



Trabajo para la obtención del Título de  
Graduado en Ciencias del Deporte

**ANÁLISIS ANTROPOMÉTRICO Y DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN  
CENTROS EDUCATIVOS PARA VALORAR LA PREVALENCIA DE  
OBESIDAD. PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO DE ESTA  
ENFERMEDAD MEDIANTE LA ACTIVIDAD FÍSICA.**

**Autor:**

**IGNACIO GARCÍA CASTAÑARES**

Departamento de Salud y Rendimiento Humano  
Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (INEF)

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

Curso 2014-2015









Trabajo para la obtención del Título de  
Graduado en Ciencias del Deporte

**ANÁLISIS ANTROPOMÉTRICO Y DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN  
CENTROS EDUCATIVOS PARA VALORAR LA PREVALENCIA DE  
OBESIDAD. PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO DE ESTA  
ENFERMEDAD MEDIANTE LA ACTIVIDAD FÍSICA.**

**Autor:**

IGNACIO GARCÍA CASTAÑARES

**Dirigido por:**

María Marcela González Gross

Departamento de Salud y Rendimiento Humano  
Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (INEF)

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

Curso 2014-2015



## **AGRADECIMIENTOS.**

En primer lugar quería agradecer a mi madre por haber estado ahí siempre que lo he necesitado. Gracias a ella he salido adelante en este año tan duro.

Mención especial tengo que hacer a mi padre que estaría muy orgulloso de mí al verme finalizar los estudios. Donde quiera que estés, siempre estarás en mi corazón.

También, he de nombrar a la familia por parte de mi madre gracias a la cual sé que tengo un apoyo enorme para hacer lo que me proponga en la vida.

Por otro lado, doy las gracias Marcela González-Gross, mi tutora, por toda la ayuda prestada. También quería agradecer a David Cañada y, en particular, a Diego José Villalvilla ya que empecé este trabajo gracias a él, una buena parte de los planteamientos iniciales han sido suyos y me ha ayudado en múltiples ocasiones.

Y no me olvido de mi compañero Daniel Galván, con el cual he compartido los mejores y los peores momentos vividos durante los estudios de INEF.

Por último, quiero agradecer a todas las personas maravillosas que he ido conociendo en estos años en INEF y a mi grupo de amigos de toda la vida que, a pesar de que nos vayamos distanciando poco a poco, es increíble que sigamos teniendo la misma conexión y disfrutemos tanto de tantísimos momentos.





## **ÍNDICE DE CONTENIDOS.**

<b><u>AGRADECIMIENTOS</u></b> .....	VII
<b><u>ANEXOS</u></b> .....	XI
<b><u>ÍNDICE DE TABLAS</u></b> .....	XI
<b><u>ÍNDICE DE FIGURAS</u></b> .....	XII
<b><u>ÍNDICE DE ABREVIATURAS</u></b> .....	XIII
<b><u>RESUMEN</u></b> .....	XV
<b><u>ABSTRACT</u></b> .....	XVI
<b>1. <u>INTRODUCCIÓN</u></b> .....	1
1.1. <b><u>OBESIDAD Y PRÁCTICA DE ACTIVIDAD FÍSICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES EN ESPAÑA</u></b> .....	1
1.1.1. <b><u>DEFINICIÓN DE OBESIDAD INFANTIL</u></b> .....	1
1.1.2. <b><u>PREVALENCIA DE OBESIDAD INFANTIL</u></b> .....	4
1.1.3. <b><u>SEDENTARISMO Y PRÁCTICA DE ACTIVIDAD FÍSICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES</u></b> .....	6
1.2. <b><u>PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO MEDIANTE LA ACTIVIDAD FÍSICA</u></b> .....	9
1.2.1. <b><u>PREVENCIÓN MEDIANTE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES</u></b> .....	9
1.2.1.1. <b><u>Recomendaciones de dosis de actividad física</u></b> .....	9
1.2.2. <b><u>TRATAMIENTO MEDIANTE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES</u></b> ...	11
1.2.2.1. <b><u>Tipo de ejercicio recomendable y relación de éste con el tratamiento de la obesidad</u></b> .....	11
1.3. <b><u>LA CONDICIÓN FÍSICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES</u></b> .....	14
1.3.1. <b><u>EJERCICIO FÍSICO, CAPACIDADES FÍSICAS Y SU RELACIÓN CON LA SALUD EN NIÑOS Y ADOLESCENTES</u></b> .....	14
1.3.1.1. <b><u>Clasificación de las capacidades motrices o capacidades físicas</u></b> .....	14
1.3.1.2. <b><u>Capacidades coordinativas</u></b> .....	15
1.3.1.3. <b><u>Resistencia cardiorrespiratoria o capacidad aeróbica</u></b> .....	16
1.3.1.4. <b><u>Rendimiento muscular o fuerza muscular</u></b> .....	18
1.3.1.5. <b><u>Flexibilidad</u></b> .....	19
1.3.1.6. <b><u>Actividad física, mejoras de la condición física y su relación con la salud</u></b> .....	21
<b>2. <u>OBJETIVOS</u></b> .....	22
2.1. <b><u>OBJETIVO PRINCIPAL</u></b> .....	22

2.2. <a href="#"><u>OBJETIVOS SECUNDARIOS</u></a> .....	22
3. <a href="#"><u>MATERIAL Y MÉTODOS</u></a> .....	22
3.1. <a href="#"><u>VALORACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA</u></a> .....	22
3.1.1. <a href="#"><u>ESTUDIO ESTADÍSTICO PARA ESTABLECER VALORES DE MEDICIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA</u></a> .....	23
3.2. <a href="#"><u>VALORACIÓN ANTROPOMÉTRICA</u></a> .....	26
3.3. <a href="#"><u>ENCUESTA DE ACTIVIDAD FÍSICA</u></a> .....	27
4. <a href="#"><u>RESULTADOS</u></a> .....	27
4.1. <a href="#"><u>CÓMO LLEVAR A CABO EL ANÁLISIS ANTROPOMÉTRICO Y DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES EN CENTROS EDUCATIVOS ESPAÑOLES</u></a> .....	27
4.1.1. <a href="#"><u>SEGUIMIENTO DE LA OBESIDAD EN CENTROS EDUCATIVOS</u></a> .....	27
4.1.2. <a href="#"><u>¿CÓMO INTERPRETAR LOS RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS ANTROPOMÉTRICOS?</u></a> .....	28
4.1.2.1. <a href="#"><u>IMC</u></a> .....	29
4.1.2.2. <a href="#"><u>Perímetro de cintura</u></a> .....	29
4.1.2.3. <a href="#"><u>Índice cintura-talla</u></a> .....	30
4.1.3. <a href="#"><u>¿CÓMO INTERPRETAR LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE ESFUERZO?</u></a> .....	30
4.1.4. <a href="#"><u>EVALUACIÓN FINAL DE TODOS LOS RESULTADOS OBTENIDOS</u></a> .....	36
5. <a href="#"><u>DISCUSIÓN</u></a> .....	37
5.1. <a href="#"><u>PRUEBAS DE ESFUERZO PARA VALORAR LA CONDICIÓN FÍSICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES DE 6 A 18 AÑOS EN CENTROS EDUCATIVOS</u></a> .....	37
5.2. <a href="#"><u>VALORACIÓN ANTROPOMÉTRICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES DE 6 A 18 AÑOS EN CENTROS EDUCATIVOS</u></a> .....	40
5.2.1. <a href="#"><u>IMC</u></a> .....	40
5.2.2. <a href="#"><u>Perímetro de cintura</u></a> .....	43
5.2.3. <a href="#"><u>Índice cintura-cadera</u></a> .....	44
5.3. <a href="#"><u>ENCUESTA DE ACTIVIDAD FÍSICA</u></a> .....	44
6. <a href="#"><u>CONCLUSIONES</u></a> .....	45
7. <a href="#"><u>BIBLIOGRAFÍA</u></a> .....	47

## ANEXOS

• ANEXO 1. BATERÍA EUROFIT. TEST EUROPEO DE APTITUD FÍSICA.....	52
• ANEXO 2. CURVAS DEL CRECIMIENTO.....	70
• ANEXO 3. CURVAS DEL PERÍMETRO DE CINTURA.....	72
• ANEXO 4. CUESTIONARIO DE ACTIVIDAD FÍSICA.....	74

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Criterios de síndrome metabólico en la infancia y la adolescencia de la IDF.....	3
Tabla 2. Prevalencia de obesidad y sobrepeso en las chicas y chicos de 6 a 9 años en España.....	5
Tabla 3. Prevalencia de obesidad abdominal en niños y adolescentes en España.....	6
Tabla 4. Clasificación de las capacidades físicas.....	14
Tabla 5. Punto de corte del test de suspensión con flexión de brazos.....	31
Tabla 6. Puntos de corte del test de salto de longitud sin impulso.....	32
Tabla 7. Puntos de corte del test course navette.....	33
Tabla 8. Puntos de corte del test de flexión de tronco.....	34
Tabla 9. Puntos de corte del test de velocidad 10x5m.....	35
Tabla 10. Puntos de corte del test de abdominales en 30 segundos.....	36
Tabla 11. Pruebas de esfuerzo de la batería Eurofit.....	39
Tabla 12. Pruebas de la batería Eurofit relacionadas con la salud según The Alpha Project.....	52
Tabla 13. Índice de masa corporal (peso en kg/estatura en m <sup>2</sup> ).....	54
Tabla 14. Perímetro de cintura (cm).....	55
Tabla 15. Fuerza máxima del tren superior: fuerza de prensión manual (kg).....	57
Tabla 16. Fuerza explosiva del tren superior: salto de longitud a pies juntos (cm).....	59
Tabla 17. Velocidad/agilidad 4x10m (seg).....	61
Tabla 18. Capacidad aeróbica. Test de ida y vuelta de 20m (estadios).....	62
Tabla 19. Descripción del resto de las pruebas de la batería Eurofit.....	63

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Comparativo del IMC en varones (de 0 a 18 años).....	42
Figura 2. Comparativo del IMC en mujeres (de 0 a 18 años).....	42
Figura 3. Anchura del agarre óptimo para niños.....	57
Figura 4. Descripción gráfica de la prueba de velocidad/agilidad.....	60
Figura 5. Descripción gráfica del test de equilibrio flamenco.....	64
Figura 6. Descripción gráfica de la prueba de golpeo de placas.....	65
Figura 7. Descripción gráfica de la prueba de flexión de tronco.....	66
Figura 8. Descripción gráfica de la prueba de abdominales.....	67
Figura 9. Descripción gráfica de la prueba de suspensión con flexión de brazos.....	68
Figura 10. Descripción gráfica de la prueba de carrera de ida y vuelta 10x5m.....	69
Figura 11. Índice de masa corporal ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) en niños (de 0 a 18 años).....	70
Figura 12. Índice de masa corporal ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) en niñas (de 0 a 18 años).....	71
Figura 13. Percentiles de la circunferencia de la cintura en función de la edad. Hombres de 2 a 25 años.....	72
Figura 14. Percentiles de la circunferencia de la cintura en función de la edad. Mujeres de 2 a 25 años.....	73

## **ÍNDICE DE ABREVIATURAS.**

- AEP: Asociación Española de Pediatría.
- AMPAP: Asociación Madrileña de Pediatría de Atención Primaria.
- AO: Obesidad abdominal.
- ATP III: Panel de Tratamiento para el Adulto III.
- AVENA: Alimentación y Valoración del Estado Nutricional en Adolescentes.
- DXA: Densitometría ósea por absorción de rayos X.
- ENT: Enfermedades no transmisibles.
- EURO: Oficina Regional para Europa de la Organización Mundial de la Salud.
- ICT: Índice cintura-talla.
- IDF: Federación Internacional de la Diabetes.
- IMC: Índice de masa corporal.
- IOTF: International Obesity Task Force.
- MET: Metabolic equivalent.
- OB: Obesidad.
- OMS: Organización Mundial de la Salud.
- PC: Perímetro de cintura.
- Programa PERSEO: Programa piloto escolar de referencia para la salud y el ejercicio, contra la obesidad.
- SP: Sobrepeso.



## **RESUMEN**

**Introducción:** En la actualidad se está produciendo un preocupante aumento de la obesidad y el sobrepeso infanto-juvenil. Organismos internacionales como la OMS han dado la señal de alarma y proponen la actividad física como uno de los principales factores a tener en cuenta para la prevención y el tratamiento. Así mismo, son varios los autores que proponen que en los centros escolares se haga el seguimiento de la obesidad e intervención mediante la actividad física.

**Objetivo:** Ante la ausencia de consenso en cuanto a las medidas de valoración antropométricas y de condición física el objetivo principal es:

Proponer un método de valoración antropométrica y de condición física para la identificación temprana de niños con sobrepeso y obesidad en el entorno escolar.

**Material y métodos:** Tras seleccionar los estudios más importantes de valoración de la condición física desde la década de los ochenta hasta la fecha, se decidió llevar a cabo un estudio estadístico de más de 20.000 sujetos de 6 a 18 años y de múltiples regiones de la geografía española a los que se les han realizado las pruebas de esfuerzo de la batería Eurofit.

Respecto a la valoración antropométrica se ha revisado la relación coste/efectividad de diversas variables propuestas para llevar a cabo en centros educativos.

Así mismo, para analizar el sedentarismo y la cantidad de actividad física realizada por los escolares se ha examinado cuál es el cuestionario más adecuado.

**Resultados:** Tanto para chicos y chicas de 6 a 18 años se proponen tablas de valoración de la condición física con nuevos puntos de corte para las siguientes pruebas de la batería Eurofit: test de suspensión con flexión de brazos, test de salto de longitud sin impulso, test course navette, test de flexión de tronco, test de velocidad 10x5m y test de abdominales. En éstas tablas se califica la condición física en muy mala, mala, regular, media, buena y muy buena.

En la parte antropométrica se han identificado como más adecuados y factibles el índice cintura-talla, el índice de masa corporal y el perímetro de cintura y respecto al

cuestionario de actividad física se ha escogido como el más fiable el Cuestionario Internacional de Actividad Física (PAQ-A) adaptado por el estudio Helena.

**Conclusiones:** El entorno escolar se presenta como uno de los principales ámbitos de actuación contra el incremento de la obesidad infanto-juvenil.

Los índices antropométricos y puntos de corte propuestos en este trabajo se presentan como herramientas útiles para ser incluidas en los centros educativos.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Nowadays obesity for both adults and kids is growing fast. International organisms such as OMS have warned the community and suggested exercise as a factor to help and slow it down. There are also many authors that suggest obesity is kept under in schools with physical activity.

**Objective:** Because of the absence of a consensus in the anthropometric measurements and the physical condition the main objective is:

To propose a method of anthropometric evaluation and physical condition to make an early identification of children with overweight and obesity in school environment.

**Data and methods:** After selecting the most relevant studies to evaluate the physical condition since the 80s until now, it was decided to study more than 20.000 people from 6 to 18 years old and from a variety of places all over Spain, where the subjects did the Eurofit battery exercise to measure effort.

To do with the anthropometric evaluation in education centres, the cost/effectivity relation in schools has been revised in many varieties.

On top of that, to study sedentary lifestyles and the exercise done by school kids, the best questionnaire has been examined.



**Results:** Both for boys and girls from 6 to 18 years all, it is proposed evaluating charts of the physical condition with new cut-offs for the following tests of the Eurofit battery: bent arm hand test, broad jump test, course navette test, sit and reach test, speed shuttle run test (10x5m), 30 seconds sit-ups test. In these charts the classification for the physical condition is broken into very bad, bad, average, good and very good.

On the anthropometric side it has been identified as more adequate and feasible to measure the waist-to-height ratio, the body mass index and waist circumference.

As for the physical exercise questionnaire it has been chosen as most feasible the international physical activity questionnaire (PAQ-A), adapted by the HELEN study.

**Conclusions:** The school environment is presented as one of the main scope of action against the increase of child and adolescent obesity.

The anthropometric indexes, the questionnaire and the cut-offs proposed in this project are presented as good tools to be included in schools.



## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. OBESIDAD INFANTIL Y PRÁCTICA DE ACTIVIDAD FÍSICA EN ESPAÑA.**

#### **1.1.1. DEFINICIÓN DE OBESIDAD INFANTIL.**

Según la OMS el sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud (1).

La obesidad es una enfermedad multifactorial, de carácter crónico, que se produce cuando sobre una predisposición genética actúan factores ambientales, relacionados con un estilo de vida sedentario y hábitos alimenticios que favorecen un balance positivo de energía, que produce exceso de masa grasa corporal que se acumula en el tejido adiposo (2).

Aranceta et al. (3) destacan los siguientes factores como los principales que pueden condicionar la aparición de la obesidad en edad pediátrica:

- Factores socioeconómicos (entorno socioeconómico, nivel cultural de los padres).
- Factores demográficos (región geográfica, tamaño de la localidad).
- Entorno familiar (hábitos alimentarios, ocio, preferencias, estilo de vida).
- Antecedentes de la primera infancia (peso al nacer, lactancia materna).
- Hábitos alimenticios (energía, densidad energética, grasa total, consumo de frutas y verduras, etc).
- Sobrecarga ponderal de los padres.
- Actividad física (sedentarismo, ejercicio físico, actividad deportiva).
- Susceptibilidad genética.

A la hora de describir la obesidad se ha de hablar del síndrome metabólico. Según García et al. (4), la obesidad parece ser uno de los factores desencadenantes más importantes de la fisiopatogenia de este síndrome. Por lo tanto, en la mayoría de los casos la expresión del síndrome metabólico ocurre en individuos obesos. En muchas ocasiones, la expresión de este síndrome es en buena medida una comorbilidad de la obesidad (4).

En las distintas definiciones del síndrome metabólico del adulto dadas por el *Panel de Tratamiento para el Adulto III* (ATP-III), la OMS y la *Federación Internacional de la Diabetes* (IDF), el parámetro más constante como criterio diagnóstico es la obesidad, evaluada por el índice de masa corporal (IMC:  $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ ) y el perímetro de cintura: mujeres:  $>88 \text{ cm}$ ; hombres,  $>102 \text{ cm}$ . (4)

A continuación se resumen las razones dadas por García et al. (4) por las cuales resulta útil asociar estas dos condiciones:

- A. Numerosos estudios han demostrado que se reduce hasta 70% la expresión clínica del síndrome metabólico en el paciente obeso que logra un buen resultado con el tratamiento de su obesidad.
- B. En el tratamiento de la obesidad y del síndrome metabólico es indispensable que el paciente cambie su estilo de vida por conductas más saludables, especialmente aumentando su actividad física, reduciendo el consumo de energía total y disminuyendo el consumo de grasas y alcohol.
- C. Para el manejo de la obesidad los médicos y nutricionistas deben tomar en cuenta sus comorbilidades.
- D. La infraestructura para el diagnóstico y tratamiento de estos padecimientos, así como los recursos humanos que realizan estos procesos son esencialmente los mismos.

La obesidad, a diferencia de otras enfermedades como las infecciones, el cáncer y las enfermedades mentales, es una enfermedad progresiva que puede revertirse o controlarse más fácilmente en su fase inicial (4).

Por las razones anteriores, analizar la obesidad y el síndrome metabólico en conjunto parece ser el modelo más ventajoso desde el punto de vista de la salud pública y del manejo integral del paciente. El análisis en conjunto tiene algunos inconvenientes que resultan menores frente a las ventajas descritas (4).

Según la *Asociación Española de Pediatría* (AEP) se deben utilizar los criterios expuestos por la *Internacional Diabetes Federation* (IDF) (5) expuestos en la tabla 1. El diagnóstico

requiere la presencia de obesidad central y como mínimo dos de los criterios restantes (5).

Tabla 1: Criterios de síndrome metabólico en la infancia y adolescencia de la IDF.

Edad	Obesidad (cintura abdominal)	Triglicéridos (mg/dl)	HDL colesterol (mg/dl)	Presión arterial (mm/Hg)	Glucosa (mg/dl)
6 < 10	≥P90	-	-	-	-
10 > 16	≥P90 o criterio adulto, si este es menor	≥150	<40	Sistólica: >130 Diastólica: >85	SOG >100 o diabetes tipo 2
> 16	Varones: ≥94cm Mujeres: ≥80cm	≥150	Varones: <40 Mujeres: <50	Sistólica: >130 Diastólica: >85	SOG >100 o diabetes tipo 2

P90: percentil 90. SOG: sobrecarga oral de glucosa.

Adaptado de (5).

A parte de las comorbilidades del síndrome metabólico es importante señalar que a la obesidad también se le asocian múltiples problemas de salud (6):

- Problemas psicosociales: baja autoestima, bulimia y anorexia, fracaso social (menor tasa de empleo e ingresos).
- Complicaciones ortopédicas: epifisiolisis femoral o tibia vara.
- Gastrointestinales: litiasis vesicular, esteatohepatitis no alcohólica y cirrosis, reflujo gastroesofágico, alteración del vaciado gástrico, etc.
- Neurologías: pseudotumor cerebri.
- Respiratorias: apnea del sueño a la que suele asociarse hipertrofia adenoidéa, síndrome de hipoventilación-obesidad, peor evolución de la obesidad asmática.
- Dermatológicas: acantosis nigricans en pacientes que desarrollan resistencia insulínica.
- Hormonales: ovario poliquístico, hiperandrogenismo.

### 1.1.2. PREVALENCIA DE OBESIDAD INFANTIL.

Existen muchos métodos de medición de la composición corporal y diferentes criterios para diferenciar cuándo se trata de obesidad y sobrepeso y cuándo no. Sobre los métodos y criterios más convenientes y aconsejables para llevar a cabo en centros educativos se hablará en la discusión.

A continuación se muestran datos de los estudios más importantes y más recientes que muestran prevalencia de obesidad y sobrepeso existente en el mundo y, en especial, en España.

La alta prevalencia de obesidad y sobrepeso se ha convertido en un enorme problema a nivel mundial. La OMS publica los siguientes alarmantes datos:

- En 2013, más de 42 millones de niños menores de cinco años tenían sobrepeso.
- Si se mantienen las tendencias actuales, el número de lactantes y niños pequeños con sobrepeso aumentará a 70 millones para 2025. (7)

En Europa, según la *Oficina Regional para Europa de la Organización Mundial de la Salud* (EURO) (8) el problema es aún más grave y publica el siguiente alarmante dato: 1 de cada 3 niños de 11 años es obeso o tiene sobrepeso.

España no se encuentra al margen de esta situación y desgraciadamente es de los países con mayores índices de obesidad y sobrepeso de la Unión Europea según un reciente estudio de la EURO donde se comparan los datos de prevalencia de 16 países europeos. Según este estudio, que tiene en cuenta el Índice de masa corporal (IMC), en España la prevalencia de obesidad y sobrepeso en 2009 y 2010 en niños de 6, 7, 8 y 9 años es la siguiente (9):

Tabla 2: Prevalencia de obesidad y sobrepeso en las chicas y chicos de 6 a 9 años en España.

Obesidad				Sobrepeso			
CHICAS/CHICOS							
6 años	7 años	8 años	9 años	6 años	7 años	8 años	9 años
12,8/15,1	14,7/21,0	14,7/22,0	14,6/22,3	23,5/38,2	40,4/44,6	41,0/45,3	42,2/48,9
*Números expresados en porcentaje. * Sobrepeso y obesidad definidos según la media de las tablas de crecimiento de referencia de la OMS de 2007 (10) teniendo en cuenta los valores de IMC por edad por encima de +1 z-score y +2 z-score respectivamente.							

Adaptado de (9).

Más datos acerca de la prevalencia de obesidad en España los podemos obtener gracias al *Estudio Aladino* (11) realizado en 2010 y 2011 sobre 7659 niños, el cual publica lo siguiente:

- Considerando como referencia los datos de la OMS, se halló un 26,2% de niños (25,7% de las niñas y 26,7% de los niños) con sobrepeso y un 18,3% de obesos (15,5% de las niñas y 20,9% de los niños) (11).
- Con el criterio de IOFT (*Internatinal Obesity Task Force*) hay un 24,2% de los estudiados con sobrepeso y un 11% con obesidad mientras que, según los puntos de corte de la Fundación Orbegozo, se registran un 14% de niños con sobrepeso y un 16,8% con obesidad, por lo que el exceso de peso (sobrepeso + obesidad) oscila entre el 30,8% y el 44,5% según el criterio que se utilice (11).

El estudio de Sánchez et al. (12) realizado en 2012 calculó la obesidad siguiendo diferentes criterios: los de la OMS, el criterio de IOFT y el del estudio español *EnKid*. Éste presenta los siguientes resultados:

- En el grupo de edad de 8 a 17 años, en 2012 la prevalencia de sobrepeso es del 26% y la de obesidad, del 12,6%; 4 de cada 10 jóvenes sufren exceso de peso. En el grupo comprendido entre los 8 y los 13 años, el exceso de peso supera el 45%, mientras que para el grupo de 14 a 17 años, el exceso de peso es del 25,5%. Este factor de riesgo cardiovascular aparece asociado a las clases sociales más desfavorecidas y con menos estudios (12).

Otro ejemplo de la prevalencia de obesidad se puede ver en el siguiente estudio realizado en 2014 por el *Hospital del Mar en Barcelona* en el que analiza la obesidad

abdominal (AO), definida como la razón entre el perímetro de cintura y la altura de la persona (índice cintura-talla, ICT  $\geq 0,50$ ). Según este estudio la obesidad tiene una prevalencia en España de 21,3% (24,6% niños; 17,9% niñas) en niños y 14,3% en adolescentes (20,0% en chicos y 8,7% en chicas (13).

Teniendo en cuenta el mismo estudio y tomando como referencia el percentil 90 de las curvas de perímetro de la cintura (PC) de Taylor et al. (14), la prevalencia de obesidad abdominal es en niños (6 a 11 años) 9.4% (9.1% chicos; 9.7% chicas) y en adolescentes (12 a 17 años) 9.6% (9.8% chicos; 9.5% chicas). También se llevó a cabo el estudio mediante densitometría ósea por absorción de rayos X (DXA). Basándose en los valores de corte de Taylor et al. (14) se obtuvieron los siguientes resultados: 26.8% (30.6% chicos; 22.9% chicas) en niños y 21.1% (28.8% chicos; 13.7% chicas) en adolescentes. (13)

Tabla 3: Prevalencia de obesidad abdominal en niños y adolescentes en España<sup>1</sup>:

	6 a 12 años (n=587)			12 a 17 años (n=933)		
	PC <sup>2</sup>	PC <sup>3</sup>	ICT <sup>4</sup>	PC <sup>2</sup>	PC <sup>3</sup>	ICT <sup>4</sup>
<b>Total</b>	13.00	26.8	21.3	11.6	21.1	14.3
<b>Chicos</b>	14.3	30.6	24.6	12.2	28.8	20.0
<b>Chicas</b>	11.8	22.9	17.9	10.9	13.7	8.7

<sup>1</sup>Valores presentados en porcentaje (intervalo de confianza del 95%) <sup>2</sup>Percentil 90 del PC correspondiente al sexo y la edad (15)  
<sup>3</sup>Valores de corte teniendo en cuenta el percentil 90 de las curvas de perímetro de cintura de Taylor et al (14) <sup>4</sup>ICT  $\geq 0,5$  (13)

Adaptado de (13).

### 1.1.3. SEDENTARISMO Y PRÁCTICA DE ACTIVIDAD FÍSICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES.

La inactividad física define aquel estilo de vida no activo en el que la persona no alcanza las recomendaciones establecidas para su grupo de edad (16). Según la OMS, la inactividad física es el cuarto factor de riesgo de mortalidad más importante a nivel mundial y provoca el 6% de todas las muertes. Además, es uno de los principales factores de riesgo de padecer enfermedades no transmisibles (ENT), como las enfermedades cardiovasculares, el cáncer y la diabetes (17).



Según Redondo et al. (18), debido al tipo de actividad física realizada por el niño, compleja y multifacética, resulta complicado cuantificar con exactitud la cantidad de actividad realizada. Uno de los métodos más utilizado es mediante encuestas a los padres y a los propios niños pero sus resultados pueden ser imprecisos.

Otros métodos son:

- Cuantificando la cantidad de actividad física diaria mediante un acelerómetro pero los resultados muestran que tampoco es un instrumento ideal ya que no captura ejercicios de carga, en el agua, actividades como el ciclismo y en general todas las que ponen en marcha sólo el tren superior (18).
- Cuantificando el tipo de transporte mediante el cual los niños acuden al colegio o cuantificando la cantidad de deporte practicado en éste (18).

Redondo et al. (18) describen los siguientes factores influyentes en la cantidad de actividad física realizada en niños, teniendo muy en cuenta la manera en que se transportan los niños (en coche, en bicicleta, andando, etc.) a la hora de realizar desplazamientos por el barrio o zona de residencia:

- La percepción de seguridad que tienen los padres en la zona de residencia.
- La economía de tiempo como motivo para la elección de desplazarse en coche.
- Las infraestructuras del lugar de residencia: carriles peatonales o ciclistas, parques, canchas deportivas y espacios abiertos.
- El sentimiento de colectividad o familiaridad entre vecinos.
- La distancia a la escuela.
- Factores de carácter individual: motivación, autoestima, disfrute, etc.
- Cambios en la estructura familiar, escolares o del entorno.

Hay que señalar un factor de gran importancia: el nivel socioeconómico y el nivel de estudios de los padres. Cuando más bajos eran estos niveles, menor era la cantidad de práctica de actividad física de los niños, según los estudios revisados en los que se analizaba dicha relación.

A continuación se muestran una serie de estudios que pretenden hacer una idea de cuál es la prevalencia de sedentarismo y cuáles son los niveles de práctica de actividad física en niños en nuestro país.

A partir de los datos del *Estudio AVENA* (19), publicado en 2003, se observa que un 40,8% de los adolescentes españoles se muestran físicamente inactivos (18).

Según un estudio publicado en 2008 (20) realizado sobre niños y adolescentes de 6 a 18 años del Estudio ENKID (21) realizan una cantidad de actividad física insuficiente un 37% de los niños y un 49% de las niñas. Según este mismo estudio sólo un 48% de los niños y adolescentes de 6 a 18 años realiza al menos 60 minutos de actividad física diariamente.

#### *ENCUESTA NACIONAL DE SALUD 2011/12 (22):*

- Según esta encuesta, el 12,1% de la población infantil de 5 a 14 años se declara sedentaria, es decir, no realiza actividad física alguna en su tiempo libre. El porcentaje de sedentarismo es el doble en niñas (16,3%) que en niños (8,2%), incrementándose con la edad tanto la frecuencia como el diferencial por sexo. En el grupo de 10 a 14 años, el 7,6% de los niños tiene un estilo de vida sedentario, frente al 19,7% en niñas.
- Se dan importantes diferencias por sexo en la actividad física regular o entrenamiento en el tiempo libre. El 63,7% de los niños realiza este tipo de actividades al menos varias veces al mes frente al 46,9% de las niñas. La diferencia se acentúa con la edad y en las clases sociales más desfavorecidas.
- Respecto al tiempo que pasan los niños de 5 a 14 años viendo la televisión el 92,1% la ve a diario, el 55,3% la ve diariamente entre una y dos horas y el 13,1% más de dos horas.
- De 5 a 14 años 43,5% juega nada o casi nada a los videojuegos, el 28% menos de una hora al día, el 24,1% de una a dos horas y el 4,4% más de dos horas al día.
- El 52,3% de los niños de 5 a 14 años pasa más de dos horas diariamente frente a una pantalla entre semana (televisión, ordenador, videojuegos, etc.). Aumenta dicho porcentaje durante el fin de semana.

- La frecuencia de práctica de actividad física disminuía en jóvenes de clases sociales desfavorecidas y/o con bajos niveles de estudios de la madre. Igualmente, en estas situaciones los niños pasaban más horas diariamente frente a una pantalla.

Según otra encuesta publicada en 2013 (23) sólo un 35,4% (57,6% chicos y 14% chicas) de los jóvenes de 12 a 18 años cumple con las recomendaciones internacionales de actividad física (60 minutos al día durante 5 o más días a la semana). Cuanto más mayores los adolescentes son físicamente menos activos y, sobre todo, cumplen esta tendencia las chicas.

A continuación, se muestra la situación en España respecto a otros países en nivel de condición física y la tendencia a nivel internacional de aumento del sedentarismo. Respecto a este último aspecto se exponen estudios internacionales de países de desarrollo similar al nuestro por la inexistencia en España de suficientes estudios que analicen la evolución del sedentarismo.

Según Ortega et al. (24), existe un bajo nivel de condición física actualmente en España en comparación con países en los que se han realizado estudios similares. Asimismo, como explican Redondo et al. (18), en las últimas décadas en países como Estados Unidos y Australia hay datos que muestran un descenso claro del transporte activo (andar, ir en bicicleta, etc.) en los desplazamientos a la escuela. También, hay estudios que muestran un descenso del nivel de condición física y de la cantidad de práctica en las últimas décadas como exponen Tremblay et al. (25) de un estudio realizado en Canadá en 2009.

## **1.2. PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO MEDIANTE LA ACTIVIDAD FÍSICA.**

### **1.2.1. PREVENCIÓN MEDIANTE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES:**

La mejor manera para prevenir la obesidad es seguir las recomendaciones de actividad física. Éstas han sido publicadas por numerosos organismos y autores pero las más importantes y por las cuales existe mayor consenso son las publicadas por la OMS (26), las cuales se exponen a continuación. También, se indican pautas que definen de manera más concreta cómo debe ser la actividad física en niños y adolescentes:

#### **1.2.1.1. Recomendaciones de dosis de actividad física.**

Niveles recomendados de actividad física para la salud según la OMS (26):

Para los niños y jóvenes de 5 a 17 años, la actividad física consiste en juegos, deportes, desplazamientos, tareas, actividades recreativas, educación física o ejercicios programados, en el contexto de la familia, la escuela y las actividades comunitarias.

Con el fin de mejorar las funciones cardiorrespiratorias y musculares, la salud ósea, los biomarcadores cardiovasculares y metabólicos y reducir el riesgo de enfermedades no transmisibles, se recomienda que:

A. Los niños y jóvenes de 5 a 17 años deberían acumular un mínimo de 60 minutos diarios de actividad física moderada o vigorosa.

B. La actividad física por un tiempo superior a 60 minutos diarios reportará un beneficio aún mayor para la salud.

C. La actividad física diaria debería ser, en su mayor parte, aeróbica. Convendría incorporar, como mínimo tres veces por semana, actividades vigorosas que refuercen, en particular, los músculos y huesos (26).

Además, según la *Guía para las Familias de Actividad Física y Salud* (6) del Programa Perseo, en la infancia y la adolescencia se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Al menos dos veces a la semana, parte de estas actividades físicas, deben ayudar a mejorar y mantener la fuerza muscular y la flexibilidad.
- Es necesaria una dieta rica en calcio junto con actividades de fuerza para alcanzar una buena mineralización de los huesos.
- El esfuerzo moderado es suficiente para mejorar la salud.
- Cada pequeño esfuerzo cuenta, se pueden incluir nuevas actividades físicas a lo largo del día.
- La actividad física debe ser segura. Se deben evaluar los riesgos y las capacidades y se debe elegir los espacios y las actividades más seguras.
- Si la actividad física se presume larga, es muy importante tomar líquidos abundantes.
- En las actividades deportivas competitivas es mejor contar con el apoyo de un profesional.

## **1.2.2. TRATAMIENTO MEDIANTE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES.**

### **1.2.2.1. Tipo de ejercicio recomendable y relación de éste con el tratamiento de la obesidad.**

Para los niños y jóvenes, la actividad física consiste en juegos, deportes, desplazamientos, tareas, actividades recreativas, educación física o ejercicios programados, en el contexto de la familia, la escuela y las actividades comunitarias. (26)

Según la OMS (26) hay evidencia científica que respalda la relación entre la práctica de actividad física y reducción de la grasa corporal. Además, se relaciona con un perfil favorable de riesgo de enfermedades cardiovasculares y metabólicas (27-29).

Para tratar la obesidad la teoría del balance energético (energía ingerida frente a energía consumida) también se puede utilizar en los niños aunque la principal diferencia recae en la energía utilizada en el crecimiento, que es aproximadamente un 5%. (30)

Para eliminar grasas es necesario el ejercicio físico aeróbico y las actividades que mejoran la capacidad aeróbica son las que pueden mantenerse mucho tiempo a una intensidad baja o moderada (ciclismo, carrera, natación...) (16).

En cuanto al trabajo de fuerza muscular, tanto en niños como en jóvenes, la realización de ejercicios de este tipo dos o tres veces por semana mejora considerablemente la fuerza de los músculos. (12-14). Aunque existe controversia a la hora de introducir ejercicios con pesas en niños diversos estudios parecen mostrar relación entre el aumento de fuerza muscular y una mayor protección ante el exceso de grasa (31, 32).

Villalvilla et al. (16) proponen la práctica de ejercicios de fuerza mediante el juego (subirse encima de un compañero, empujar una cuerda en sentido opuesto, subirse a un árbol, etc.).

García et al. (33) afirman que todavía es necesaria más investigación sobre la pertinencia o no del trabajo con pesas pero aun así mencionan que se debe comenzar a enseñar al niño cómo es el trabajo físico en adultos. Es importante sentar una base amplia y general para favorecer una correcta especialización posterior introduciendo la dinámica correcta del entrenamiento, el trabajo cardiovascular, de flexibilidad, velocidad, el trabajo con autocargas e incluso trabajar con cargas ligeras (18).

Según las recomendaciones de la OMS (26) convendría participar regularmente en cada uno de los tipos de actividad física siguientes, tres o más días a la semana:

1. Ejercicios de fuerza para mejorar la fuerza muscular en los grandes grupos de músculos del tronco y las extremidades.
2. Ejercicios aeróbicos vigorosos que mejoren las funciones cardiorrespiratorias, los factores de riesgo cardiovascular y otros factores de riesgo de enfermedades metabólicas; actividades que conlleven esfuerzo óseo, para fomentar la salud de los huesos.

Es posible combinar estos tipos de actividad física hasta totalizar 60 minutos diarios o más de actividad beneficiosa para la salud y la forma física (26).

Ejemplos de las actividades del “punto 1”: lanzamiento de peso, salto de altura y de longitud (pueden ser practicados en juegos), juegos en los que se lleven cargas elevadas, escalada o trepa, trabajo con pesas, ejercicios gimnásticos con el propio cuerpo, juegos en los que haya que empujar o tirar para vencer resistencias, etc.

Ejemplos de actividades del “punto 2”: carrera, natación, ciclismo, baile, andar, deportes de equipo como el baloncesto o el fútbol, deportes de raqueta como el tenis o el bádminton...

#### **1.2.2.2. Características generales de un programa para niños con obesidad.**

A la hora de iniciar un programa con niños obesos se debe hacer especial hincapié en seguir los principios básicos del entrenamiento. Es fundamental que se inicie de una manera muy progresiva y siempre buscando aquellos ejercicios que resulten más motivantes al niño.

El objetivo debe ser aumentar todo lo que sea posible la cantidad de actividad física realizada durante el día y procurar que la actividad física que se practica de manera guiada (ejercicio físico y/o deporte) en la clase de actividad física y actividades extraescolares tenga en cuenta cómo y cuánto ejercicio se hace en función de los conocimientos científicos existentes (expuestos en el punto anterior).

Según Villalvilla et al. (16), la realización de actividad física por niños con obesidad a menudo se ve claramente reducida. Esto sucede porque al engordar les cuesta más hacer ejercicio, disminuyendo su forma física y, poco a poco, aumentando su desapego por éste. Además, ocurre con frecuencia que por este motivo o simplemente porque se les ve como personas raras, reciben comentarios negativos de sus compañeros o de las personas que les rodean. A veces, incluso familiares y educadores no les dejan realizar actividad física por miedo a que se lesionen o tengan algún problema.

Acorde a Villalvilla et al. (16), una manera muy importante de aumentar el gasto calórico diario es realizando de manera activa los desplazamientos a la escuela. A parte, Villalvilla et al. (16) proponen aumentar la actividad física diaria siendo más activo en las tareas del hogar, siendo más dinámicos en los desplazamientos habituales (aumentar el ritmo, usar patines, evitar ascensores o escaleras mecánicas...), siendo más activo en la clase de educación física y en las actividades del centro escolar y pidiendo consejo a los profesores de educación física para disfrutar más y mejor de la actividad física y el deporte, siendo más participativo colaborando en las propuestas de la escuela, de asociaciones de padres, del barrio o entidades del municipio, jugar a juegos más activos y participar en campeonatos con los compañeros de clase siempre que se pueda, aprovechando los descansos y en la entrada y la salida al colegio.

También, según estos autores (16), es muy importante que las actividades realizadas en familia busquen la realización de un ocio más activo mediante salidas a la naturaleza, actividades populares (carreras, fiestas o jornadas de puertas abiertas) paseos en bici, actividades deportivas en los parques y formando parte de algún grupo de esparcimiento, recreo o excursionista.

Sin embargo, no hay que olvidar que es necesario descansar y que los niños tienen derecho a pasárselo bien, a tener un tiempo para su espacio vital individual, a divagar y a perder el tiempo, que tienen otras aficiones y obligaciones (amistades, deberes, aficiones, etc.) (16).

Por último, hay que explicar, que en los menores que tengan obesidad mórbida o un sobrepeso importante deberían evitarse las actividades de alto impacto osteoarticular o con alto riesgo de caídas (correr, saltar, ciclismo) (16).

### 1.3. LA CONDICIÓN FÍSICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES.

#### 1.3.1. EJERCICIO FÍSICO, CAPACIDADES FÍSICAS Y SU RELACIÓN CON LA SALUD EN NIÑOS Y ADOLESCENTES.

Según Villalvilla et al. (16), hay fuerte evidencia de mejoras en los siguientes parámetros: capacidad aeróbica y fuerza muscular, salud ósea, marcadores de salud cardiovascular y composición corporal. También existe moderada evidencia de que produce menos síntomas de depresión.

Este mismo autor define el concepto de condición física-salud como: “estado dinámico de energía y vitalidad que permite a las personas llevar a cabo las tareas diarias habituales, disfrutar del tiempo de ocio activo, afrontar emergencias imprevistas sin una fatiga excesiva, a la vez que ayuda a evitar las enfermedades hipocinéticas, y a desarrollar el máximo de la capacidad intelectual, experimentando plenamente la alegría de vivir” (16).

##### 1.3.1.1. Clasificación de las capacidades motrices o capacidades físicas.

Una clasificación básica de las capacidades físicas es la que podemos ver en la tabla 4.

Tabla 4: Clasificación de las capacidades físicas:

<b>CAPACIDADES COORDINATIVAS:</b> ENCARGADAS DE ORGANIZAR Y REGULAR EL MOVIMIENTO:	<b>CAPACIDADES CONDICIONALES:</b> CONDICIONADAS POR FACTORES ENERGÉTICOS, EFICACIA METABÓLICA:
<ul style="list-style-type: none"><li>• COORDINACIÓN</li><li>• AGILIDAD</li><li>• HABILIDAD</li><li>• EQUILIBRO</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• FUERZA</li><li>• FLEXIBILIDAD</li><li>• RESISTENCIA</li><li>• VELOCIDAD</li></ul>

Adaptado de (34).



### **1.3.1.2. Capacidades motrices básicas y capacidades coordinativas**

Los componentes de la condición física asociada a la salud han sido, tradicionalmente, los siguientes: resistencia cardiovascular, composición corporal, flexibilidad, fuerza y resistencia muscular. Estos componentes son mejorables con el entrenamiento adecuado y están asociados con un riesgo bajo de desarrollar prematuramente enfermedades derivadas del sedentarismo (35, 36).

Pese a ello, actualmente, resulta conveniente incluir en el desarrollo de una condición física saludable las capacidades “psicomotrices” (coordinación, percepción y equilibrio). De hecho, parece que existe una clara relación entre la disminución en la práctica de actividad física y un desarrollo bajo de las habilidades motrices básicas según se explica en un importante estudio realizado en Australia (37). En éste (37), también se recalca la importancia de que las intervenciones para mejorar las capacidades físicas comiencen antes de los 6 años.

Estas capacidades cualitativas, sustentadas por el Sistema Nervioso Central, suponen la base de cualquier movimiento humano, interviniendo en el control postural, y determinando el grado de asimilación de técnicas y destrezas motrices, lo que favorecerá el aprendizaje y la seguridad en la ejecución de los ejercicios.

Resulta imprescindible su desarrollo en las primeras edades, ya que como señala Martín et al. (38), los niños en edad escolar aprenden a la primera. Éstas tienen su desarrollo más intensivo desde los 8 años hasta el inicio de la pubertad (11-12 años); si se desaprovecha esta edad, empeoran las condiciones biológicas para su desarrollo (maduración del Sistema Nervioso Central), debido a los cambios de las proporciones corporales, que tienen lugar durante la pubertad.

Por lo tanto, teniendo en cuenta que el movimiento corporal es una acción global, en la que en todo momento intervienen los mecanismos perceptivos, los mecanismos de decisión y los mecanismos de ejecución, en un concepto integral de actividad física orientada a la salud, no podemos dejar fuera el componente cualitativo del movimiento, es decir, las cualidades coordinativas o capacidades psicomotrices (39).

Otro ejemplo de clasificación de las capacidades básicas que componen el grupo de cualidades coordinativas y que son susceptibles de mejora, a través de la práctica de actividades físicas adecuadas es la propuesta por Caminero et al. (39):

- Capacidad de equilibrio.
- Capacidad de orientación espacio-temporal.
- Capacidad de ritmo regular e irregular.
- Capacidad de reacción.
- Capacidad de diferenciación kinestésica.
- Capacidad de acoplamiento o combinación motora.
- Capacidad de cambio o adaptación.

Tras analizar la importancia de las capacidades coordinativas en la condición física enfocada a la salud es necesario hacer una mención especial a las dos cualidades cuya relación directa con el estado de salud es mayor en niños y adolescentes, en especial, con la salud cardiovascular: La resistencia cardiovascular y la fuerza muscular. Finalmente se habla, también, de la flexibilidad.

No se habla en particular de la velocidad pero cabe destacar que esta capacidad es igualmente necesaria. Un buen desarrollo de ésta es imprescindible en muchos deportes y puede ser útil en muchas acciones cotidianas. Por lo tanto, ésta capacidad, a la hora de relacionarla con la salud la podemos equiparar con las acciones coordinativas.

#### **1.3.1.3. Resistencia cardiorrespiratoria o capacidad aeróbica.**

La resistencia cardiorrespiratoria es la capacidad de nuestro organismo para realizar tareas que necesitan el movimiento de grandes grupos musculares durante periodos de tiempo prolongados (6).

Ejemplos de actividades donde se trabaja esta capacidad son correr, montar en bicicleta, nadar, bailar...

Es preciso conocer tres conceptos para conocer la forma física cardiorrespiratoria:

- Consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2max}$ ): Ritmo más alto de consumo de oxígeno alcanzable durante la realización de ejercicios máximos o agotadores. Si incrementamos la intensidad de nuestro ejercicio más allá del punto en el que se alcanza el  $VO_{2max}$ , nuestro consumo de oxígeno se estabilizará o se reducirá ligeramente. Se expresa en  $O_2/min$  (40).
- Consumo máximo de oxígeno relativo ( $VO_{2max/kg}$ ): Es el  $VO_2$  máximo por kg de peso corporal de una persona. Se expresa en  $ml/kg/min$ . Es el indicador biológico funcional más importante en la población. Como promedio resulta algo inferior para las mujeres 33-45  $ml O_2/kg/min$  que para los hombres 42-52  $ml$  de  $O_2/kg$  de peso/min (16).
- MET (metabolic equivalent): Es la unidad de cálculo de gasto calórico: equivalente en proporción al consumo de oxígeno en condiciones basales: sentado, en reposo y en ayunas, es decir el requerimiento mínimo para realizar las funciones fisiológicas. El oxígeno que consume una persona en situación de reposo absoluto indica el denominado metabolismo basal (40).

#### La capacidad aeróbica en edad infantil. Relación con la salud:

Según Saavedra (41) las características de la capacidad aeróbica en la infancia son las siguientes:

- El metabolismo en reposo incrementa con la edad durante la infancia. Sin embargo, el gasto metabólico disminuye.
- El  $VO_{2max}$  se incrementa con la edad pero disminuye el  $VO_{2max/kg}$ .
- La diferencia entre hombre y mujeres en la capacidad aeróbica es pequeña antes de la pubertad pero aumenta significativamente posteriormente siendo mayor en los primeros.
- No existen evidencias de una disminución de la capacidad aeróbica durante los primeros 5 años de vida. Posteriormente, considerables mejorías en ambos sexos con el entrenamiento, sin cambios (en discusión) con el consumo máximo de oxígeno lo que se explicaría por el tipo de actividad física habitual del niño (intermitente o de alta intensidad y corta duración).

- Menor incremento de  $VO_{2max}$  en niños comparado con el producido en adultos en trabajos similares destinados al incremento de éste.

La capacidad aeróbica es la capacidad más relacionada con la salud en adultos y está demostrado que tener un nivel medio-alto de capacidad aeróbica disminuye el riesgo de desarrollar una enfermedad cardiovascular y aumenta la esperanza de vida. Además, no sólo en adultos se asocia la capacidad aeróbica con una mejor calidad de vida. En niños se asocia inversamente con distintos parámetros de salud, tales como el perfil lipídico, la resistencia a la insulina, la masa grasa, parámetros relacionados con el síndrome metabólico y la resistencia arterial (18).

#### **1.3.1.4. Rendimiento muscular o fuerza muscular.**

Esta capacidad se divide en tres: Fuerza, potencia y resistencia:

La fuerza muscular es la capacidad del músculo para generar tensión, y por tanto para vencer una fuerza opuesta (6). Más específicamente, se denomina fuerza a la máxima fuerza que un músculo o grupo muscular puede generar (40). Ejemplo: Levantar la cantidad máxima de peso que somos capaces en un ejercicio del gimnasio.

La potencia es el aspecto explosivo de la fuerza, es el producto de la fuerza por la velocidad del movimiento [ $\text{potencia} = (\text{fuerza} \times \text{distancia}) / \text{tiempo}$ ] (40). Ejemplos: Salto de altura y de longitud y lanzamiento de peso.

La resistencia muscular es la capacidad de nuestros músculos de desarrollar repetidamente y mantener fuerzas submáximas y máximas (40). Ejemplos: nadar con palas, hacer abdominales y aguantar colgado sobre una barra con los brazos flexionados.

Al margen de los diferentes tipos de fuerza o rendimiento muscular cabe destacar que según Saavedra (41) en el niño el ritmo de ejecución no es alto (no es fuerza explosiva), se dan descansos amplios (no es fuerza resistencia) y se realiza con cargas bajas (no es fuerza máxima). Por lo tanto, podríamos hablar, en edad infantil, de fuerza de construcción: fuerza general encaminada a desarrollo armónico y equilibrado de todos los grupos musculares del organismo (41).

Las actividades de fortalecimiento muscular en niños son muy variadas. Algunos ejemplos basados en el juego pueden ser subirse a un árbol, el “soga-tira” y subirse “a caballito” en un compañero... (16)

#### La fuerza muscular en edad infantil. Relación con la salud:

Según Saavedra (41) las características de la fuerza muscular en la infancia son las siguientes:

- La fuerza muscular aumenta dependiendo del crecimiento cuando no es sometido al entrenamiento.
- En hombres post-púberes aumenta significativamente por la influencia hormonal.
- La fuerza muscular puede mejorar sin aumentos significativos del tamaño muscular en ambos sexos durante el crecimiento.
- Las variables hemodinámicas durante el esfuerzo anaeróbico en niños poseen características similares a la de los adultos.

La práctica de ejercicios de fuerza y resistencia muscular (gimnasia, escalada, levantar pesas...) y de ejercicios de impacto osteoarticular (correr, saltar a la comba, jugar al fútbol o al tenis, bicicleta de montaña...) durante el crecimiento, en especial en la adolescencia, ayuda a alcanzar un pico máximo de densidad ósea mayor reduciendo, así, la probabilidad de sufrir osteoporosis en etapas posteriores de la vida (42).

Pero la práctica de esta capacidad debe ser complementaria al ejercicio aeróbico, no sólo por los beneficios óseos, si no, también para la prevención y el tratamiento de la obesidad ya que diversos estudios muestran relación entre el aumento de fuerza muscular y una mayor protección ante el exceso de grasa en niños y adolescentes (31, 32).

#### **1.3.1.5. Flexibilidad.**

La flexibilidad es la capacidad que tiene las articulaciones de realizar movimientos con la mayor amplitud posible (6).

Desde épocas remotas en la etapa esclavista, el sabio griego Sócrates veía la importancia de la flexibilidad o movilidad humana cuando señalaba "Ahí donde retrocede la elasticidad avanza la vejez" (43).

Delgado, M. (44) considera que una cualidad física imprescindible para la salud, sobre todo del aparato locomotor, es la flexibilidad o amplitud de movimiento y sería más conveniente utilizar dicho término, ya que flexibilidad nos indica solamente la capacidad de un cuerpo a doblarse sin romperse, mientras elasticidad sería la propiedad de volver

En edad escolar se mantienen unos niveles altos de dicha cualidad, debido a la laxitud ligamentosa, al poco desarrollo muscular y a la falta de solidificación del esqueleto. A pesar de ello, la falta de trabajo específico de dicha cualidad favorece el acortamiento de los principales grupos musculares, algunos de ellos de gran trascendencia para la salud postural, siendo el ejemplo más evidente la cortedad isquiosural con repercusiones vertebrales (45).

La amplitud de movimiento viene determinada fundamentalmente por la herencia (laxo o rígido), el sexo (mayor en chicas, normalmente), el tipo de actividad practicada (por ejemplo, el portero de balonmano tendrá mayor movilidad que el jugador de campo), y la edad (es la única cualidad regresiva con los años). Por ello, es importante mantener estos niveles de amplitud articular en los jóvenes, pero no se debe trabajar de forma desequilibrada ni con sobrecargas (rebotes, tensiones o tracciones excesivas) (45).

El desarrollo de esta cualidad, con respecto a la salud se justifica por la prevención de alteraciones de la columna vertebral y dolencias de espalda así como por favorecer la autonomía en las actividades cotidianas de las personas mayores (45, 46). Además, previene lesiones deportivas, incrementa la eficacia de los gestos deportivos y mejora el control postural.

Uno de los objetivos de cultivar la flexibilidad será la prevención y tratamiento de la hipomovilidad que pueden ser producidas por inmovilización prolongada, dolor, inflamación y derrame articular, trastornos del músculo, trastornos cutáneos, estilo de vida sedentaria, posturas erróneas o asimétricas, anormalidades del tono, desequilibrios musculares y mala alineación postural congénita o adquirida (16).

En definitiva, tal como señala Delgado (44): "La mejora de la movilidad articular y la elasticidad muscular es necesaria por el efecto preventivo y rehabilitador sobre las lesiones que ocasiona la práctica físico-deportiva, por incrementar la eficacia de los gestos deportivos y porque permite un mejor conocimiento corporal y control postural.

Pese a todo lo dicho, hay que añadir, que existe controversia a la hora de incluir la flexibilidad ya que, por ejemplo, la batería de pruebas físicas *Alpha* (47) no incluye esta cualidad por no haber suficiente evidencia científica de su relación con la salud

#### **1.3.1.6. Actividad física, mejoras en la condición física y su relación con la salud**

La actividad física, en sus diversas manifestaciones, se ha venido utilizando con la intención de mejorar tanto la forma física como la salud, teniendo presente que niveles moderados de actividad física son suficientes para disminuir los riesgos de varias enfermedades (48, 49). Sin embargo, un buen estado de la condición física no se acompaña siempre de un buen estado de salud, aunque normalmente coinciden (si no es así, es por hábitos higiénicos negativos, enfermedades o por lesiones).

Como hemos visto existe relación entre el ejercicio físico y la mejora en la condición física en niños pero existe confusión a la hora de realizar la misma comparación con la actividad física. Entendiendo que esta última alude a cualquier movimiento corporal producido por el músculo esquelético que precisa consumo energético. Es decir, la actividad física realizada diariamente no planificada ni estructurada y que no se realiza con el objetivo de mantener o mejorar uno o más componentes de la condición física (50).

Según Martínez-Vizcaíno et al. (50) no se ha demostrado de una manera rigurosa la relación entre actividad física y mejora de la condición física en niños y adolescentes. Pese a ello en su artículo hablan de la importancia de promover la actividad física desde la infancia para instaurar conductas que tiendan a prevalecer en una la vida adulta.

Bouchard et al. (51) proponen dos paradigmas complementarios para llegar a la salud desde la actividad física. Uno enfocado a la mejora de la condición física y la consiguiente mejora que conlleva en el estado de salud y otra orientada a la actividad física y las

mejoras producidas en el estado de salud (sin incrementos directos de la condición física) derivadas de una mejora en el estado psicosocial.

## **2. OBJETIVOS.**

### **2.1. OBJETIVO PRINCIPAL:**

- Proponer un método de valoración antropométrica y de condición física para la identificación temprana de niños con sobrepeso y obesidad en el entorno escolar.

### **2.2. OBJETIVOS SECUNDARIOS:**

- Definir la obesidad infantil, su prevalencia y la cantidad de práctica de actividad física y sedentarismo existentes en España.
- Indicar las pautas básicas para la prevención y el tratamiento de la obesidad infantil.
- Establecer valores para hallar el nivel de condición física de los niños y adolescentes españoles en función de los estudios realizados hasta la fecha.
- Identificar el método de valoración antropométrica cuya relación coste/beneficio sea factible para su utilización en centros educativos.
- Especificar cuál es el cuestionario de actividad física más adecuado para ser utilizado en los centros educativos

## **3. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **3.1. CONDICIÓN FÍSICA.**

Al no existir datos de consenso para la valoración del nivel de condición física sobre una batería de pruebas reconocida internacionalmente y sobre un rango amplio de edades se ha realizado una búsqueda de los estudios más importantes realizados en España con la batería de pruebas físicas Eurofit. Una vez encontrados dichos estudios se han cruzado todos los datos con métodos de análisis estadístico para poder proponer unos valores



(puntos de corte) que sirvan para cuantificar el nivel de condición física en función de los resultados de las pruebas.

Dicha búsqueda se ha realizado a través de internet utilizando herramientas como el polibuscador virtual “INGENIO” ofrecido por la Universidad Politécnica de Madrid y mediante la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

### **3.1.1. ESTUDIO ESTADÍSTICO PARA ESTABLECER VALORES DE MEDICIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA.**

#### Descripción de los estudios utilizados:

Los datos se han obtenido de los siguientes seis estudios que se detallan a continuación:

- Bajo nivel de forma física en los adolescentes españoles. Importancia para la salud cardiovascular futura (Estudio AVENA) (24):
  - N=2859 (1357 varones y 1502 mujeres).
  - Edades comprendidas entre los 13 y los 18,5 años
  - Estudio realizado en centros públicos y privados de enseñanza secundaria o formación profesional en Granada, Madrid, Santander y Murcia.
  - Realizado en 1996.
- La batería Eurofit en Euskadi (52):
  - N=6658 (3357 varones y 3301 hembras)
  - Edades comprendidas entre los 9 y los 17 años.
  - Estudios realizados en centros de enseñanza pública, privada o ikastolas distribuidos por la Comunidad Autónoma de Euskadi.
  - Estudios realizados entre 1990 y 1994.
- La condición física en los escolares aragoneses (13 a 16 años) (53):
  - N=1501 (775 chicos y 726 chicas).
  - Edades comprendidas entre los 13 y los 16 años.
  - Estudios realizados en centros de enseñanza secundaria públicos y privados distribuidos por toda la comunidad autónoma de Zaragoza. El

70,8% de la muestra procede de las capitales de las tres provincias y un 29,2% del medio rural.

- Estudio realizado en el curso académico de 1995/1996.
- Physical Fitness in Spanish Schoolchildren Aged 6-12Years: Reference Values of the Battery EUROFIT and Associated Cardiovascular Risk (54):
  - N=1725 (chicos y chicas)
  - Edades comprendidas entre los 6 y los 12 años.
  - Estudio realizado en 778 centros públicos y privados de enseñanza primaria de Castilla La Mancha. Participaron en el estudio dos chicos y dos chicas de cada centro seleccionados aleatoriamente.
  - Realizado en 2010.
- Test de la condición física (55):
  - N=4237 niños y niñas.
  - Edades comprendidas entre los 10 y los 18 años.
  - Estudio realizado sobre la población escolar catalana.
  - Realizado antes de 1988.
- Valoración de la condición física de la población escolar mediante la batería Eurofit (56):
  - N=4808 (2506 varones y 2302 mujeres).
  - Edades comprendidas entre los 6 y los 16 años
  - Estudio realizado en centros de enseñanza primaria y secundaria obligatoria repartidos por las nueve provincias de Castilla y León.
  - Realizado en 1999.
- Valoración de la condición física de la población escolar mediante la batería Eurofit y estilos de vida (57):
  - N=561 (249 varones y 312 hembras)
  - Edades comprendidas entre los 12 y los 18 años.
  - Estudios realizados en centros de enseñanza secundaria públicos y concertados de la ciudad de Cádiz.
  - Realizado en 2004
- Valoración de la condición física y biológica en escolares (58):
  - N=816 (417 chicos y 399 chicas)

- Edades comprendidas entre los 14 y los 18 años.
- Estudios realizados en centros de enseñanza secundaria de la comarca este de Gran Canaria. Adolescentes que cursan el segundo ciclo de Educación Secundaria Obligatoria y primero de Bachillerato.
- Estudio realizado en el curso académico de 1998/1999.

#### Análisis estadístico:

Las tablas resultantes de este estudio se encuentran en el apartado de resultados donde se explica cómo hacer la valoración de la condición física.

Todo cálculo se ha realizado teniendo en cuenta la cantidad de la muestra. Es decir, dando más o menos importancia a los valores presentados en cada estudio en función del número de sujetos participantes.

Cabe destacar las dificultades surgidas a la hora de comparar datos de estudios tan diversos ya que no se presentan en todos el mismo tipo de análisis estadístico y son publicadas diferentes variables.

Por lo tanto, para poder comparar los datos de estudios tan diversos y hallar unos valores de referencia que expresen la media de los 6 estudios comentados se ha escogido la siguiente metodología:

- Se ha hallado una media del valor de la media presentada en cada estudio para cada grupo de edad, sexo y prueba física.
- Después, se ha hallado una media de las varianzas obtenidas a partir de las desviaciones típicas presentadas en cada estudio para cada grupo de edad, sexo y prueba física. A continuación, se ha hallado la desviación típica correspondiente.
- Una vez hallada cada desviación típica media y cada media de las medias se han hallado los percentiles 20, 40, 60 y 80 correspondientes a la distribución normal resultante.

Para realizar estos cálculos han surgido los siguientes problemas, los cuales han sido resueltos como se explica a continuación:

- En el estudio de Cuadrado et al. (56) no se publican las distribuciones típicas pero sí los percentiles 5, 10, 15... y así, sucesivamente hasta el 95. Éstos corresponden a los percentiles del propio estudio y no los relativos a la distribución normal por lo que no son útiles para ser comparados con otros estudios utilizando el método elegido en el presente trabajo.

Para poder continuar, se decidió hallar la distribución típica relativa a la distribución normal utilizando la media y el valor presentado en cada percentil. Una vez halladas todas las desviaciones típicas se halló la media de éstas, obteniendo como resultado el valor más aproximado posible a la desviación típica del estudio con los datos disponibles.

- El estudio de Ortega et al. (24) cuyos datos provienen del estudio AVENA (19) presenta los percentiles suavizados mediante el método LMS y no presenta ni la media de los resultados correspondientes a cada prueba ni la desviación típica. Por lo tanto, se ha decidido comparar directamente los percentiles hallados del resto de los estudios con éstos.
- En el estudio de Grosser et al. (55) al no aparecer ni la media ni la desviación típica se ha realizado la comparación directamente con los percentiles resultantes del propio estudio, los cuales sí están publicados.

Como proponen Ortega et al. (24) el sistema de evaluación en función de los valores de referencia de los adolescentes españoles se llevará a cabo utilizando una escala tipo Likert correspondiendo una forma física muy mala a un percentil igual o menor a 20 ( $X < P_{20}$ ), mala ( $P_{20} \leq X < P_{40}$ ), media ( $P_{40} \leq X < P_{60}$ ), buena ( $P_{60} \leq X < P_{80}$ ), muy buena ( $P_{80} \leq X$ ).

### **3.2. VALORACIÓN ANTROPOMÉTRICA**

Para llevar a cabo la revisión bibliográfica de las pruebas más adecuadas de valoración antropométrica en centros educativos se ha realizado una búsqueda bibliográfica de artículos científicos utilizando las palabras clave: obesidad (obesity), infancia y adolescencia y (children and adolescence), índice de masa corporal (body mass index), perímetro de cintura (waist circumference), índice cintura-talla (waist to height ratio) y

crecimiento y (growth). También, se ha tenido en cuenta los comentarios de expertos en educación de los libros y artículos consultados para hacer el estudio estadístico de condición física, expertos en sanidad como el enfermero Diego José Villalvilla Soria y profesionales de la actividad física como M<sup>a</sup> Marcela González Gross.

### **3.3. ENCUESTA DE ACTIVIDAD FÍSICA.**

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica para hallar cuál es la encuesta o cuestionario más indicada para medir la cantidad de actividad física de los alumnos en los centros educativos. Las palabras clave utilizadas han sido: encuesta (questionnaire), actividad física (physical activity), sedentarismo (sedentary lifestyle) y validez (validity).

## **4. RESULTADOS**

### **4.1. CÓMO LLEVAR A CABO EL ANÁLISIS ANTROPOMÉTRICO Y DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES EN CENTROS EDUCATIVOS ESPAÑOLES.**

#### **4.1.1. SEGUIMIENTO DE LA OBESIDAD EN CENTROS EDUCATIVOS.**

Todas las mediciones deben ser apuntadas en el informe de salud del estudiante.

Para la valoración antropométrica sólo se han de llevar a cabo tres sencillas mediciones, la altura, el perímetro de cintura y el peso corporal. Éstas se podrían llevar a cabo en dos o tres ocasiones durante el curso.

El profesor debe ser consciente de que analizar la obesidad en el contexto escolar es un tema delicado. Los alumnos podrían ser víctima de acoso o sufrir burlas de los compañeros al ser clasificados como obesos o con sobrepeso. Igualmente, dicha clasificación podría afectar a su autoestima. Aun así, el alumno debe ser consciente de su situación personal y el profesor debe hacer especial hincapié en enseñarle las pautas para revertir la situación.

Debido a los posibles problemas comentados, aunque el método debe ser elegido por el profesor, a continuación, se detallan una serie de recomendaciones a tener en cuenta:

- Siempre se llevarán a cabo las mediciones de uno en uno, de manera personal y, si puede ser, sin la presencia de ningún otro compañero.
- El informe no debe ser puesto en público y dado a conocer al resto de los alumnos. Éste debe ser de carácter personal.
- Tres posibles opciones para llevar a cabo el análisis son las siguientes:
  - Citar a tres o cuatro alumnos cada día al final de la clase.
  - Establecer una clase para hacer todas las mediciones
  - Previo acuerdo con el centro, aprovechar el horario de recreo para ir citando a los alumnos.

Al igual que el análisis antropométrico se propone realizar la valoración de la condición física y la encuesta de actividad física en dos o tres ocasiones durante el curso.

El profesor, en función del número de alumnos, las instalaciones y el material del cual dispone deberá elegir cómo distribuir las pruebas, así como, la organización de éstas.

#### **4.1.2. ¿CÓMO INTERPRETAR LOS RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS ANTROPOMÉTRICOS?**

Como se ha explicado en este trabajo la valoración de un análisis antropométrico resulta compleja por la existencia de diferentes métodos de medición y diferentes maneras de interpretar los resultados. Por lo tanto, existe la posibilidad de que haya diferencias en las conclusiones de cada estudio con un mismo sujeto.

Puede ocurrir que en una medición (por ejemplo el IMC) el análisis de los resultados indique obesidad y que, al mismo tiempo, al realizar otra medición sobre el mismo sujeto (por ejemplo el ICT) dicho análisis muestre sobrepeso.

Cuando surja este problema al sujeto estudiado se le clasificará con la característica predominante. Por ejemplo, si los resultados indican que un sujeto tiene en dos mediciones sobrepeso y en una normopeso se deberá considerar que éste tiene sobrepeso.

La valoración antropométrica se va a llevar a cabo mediante la valoración y el seguimiento de los siguientes parámetros:

#### **4.1.2.1. Índice de masa corporal (IMC).**

Uno de los elementos de la valoración antropométrica para evaluar qué alumnos tienen sobrepeso u obesidad va a ser el IMC. Como se explica en la discusión se van a utilizar las tablas de Hernández et al. (59) (anexo 2) con los siguientes percentiles:

- SP:  $IMC \geq P\ 90$  y  $< P\ 97$  para la correspondiente edad y sexo.
- OB:  $IMC \geq P\ 97$  para la correspondiente edad y sexo.

#### **Aplicación de la fórmula Z-SCORE:**

El IMC obtenido al comienzo del curso puede no ser equiparable con el del final de curso porque la variación se puede producir de manera natural por el crecimiento y no por los hábitos de actividad física y dietética del sujeto en cuestión.

Para poder analizar la evolución del sujeto respecto a lo que hemos considerado la evolución normal (Curvas de Hernández, 1988) se propone la utilización de la fórmula Z-SCORE. Con ésta, se analiza la variación del IMC del alumno con respecto a la media y a la desviación estándar o típica.

Para ello se utiliza la siguiente fórmula:  $Z = (IMC - \mu) / \sigma$

IMC (Índice de masa corporal)  $\mu$  (media)  $\sigma$  (desviación estándar)

Se deberá aplicar la fórmula Z-score sobre todos los alumnos para observar cuándo se producen alteraciones sobre la evolución normal.

#### **4.1.2.2. Perímetro de cintura.**

Para considerar la obesidad abdominal se tendrá en cuenta el percentil 90 de las curvas del perímetro de la cintura de Taylor et al (14).

Al igual que con el IMC en las curvas del perímetro de cintura se puede ver la evolución mediante la fórmula Z-score.

#### **4.1.2.3. índice cintura – talla (ICT).**

Por último para la elaboración del informe. Se utilizarán los datos de la talla y del perímetro de la cintura para hallar el índice conocido como “índice cintura – talla” (ICT).

Se considera que el sujeto sufre obesidad abdominal si su ICT es igual o superior a 0,5.

Para llevar a cabo el seguimiento con este índice no tenemos los mismos problemas que al utilizar las gráficas y no será necesario aplicar la fórmula Z-score. Simplemente, se vuelve a calcular y se comparan los resultados.

#### **4.1.3. ¿CÓMO INTERPRETAR LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE ESFUERZO?**

A continuación se propone un sistema de evaluación de la condición física que permite la comparación del nivel de ésta con los resultados de los principales estudios realizados en diferentes zonas de la geografía española sobre más de 20.000 sujetos y desde la década de los ochenta hasta la actualidad. Todos los test pertenecen a la batería de pruebas Eurofit (60) (ver en material y métodos cómo se han elaborado las tablas).



Tabla 5: Puntos de corte para el test de suspensión con flexión de brazos.

TEST DE SUSPENSIÓN CON FLEXIÓN DE BRAZOS (FUERZA RESISTENCIA TREN SUPERIOR)								
Sexo	Estudios	N	Edad	Muy mala	Mala	Media	Buena	Muy buena
CHICAS	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014)	315	6	≤0,7	0,8 – 3,2	3,3 – 5,3	5,4 – 7,8	≥7,9
		333	7	≤0,7	0,8 – 3,3	3,4 – 5,5	5,6 – 8,1	≥8,2
		302	8	≤0,5	0,6 – 4,2	4,3 – 7,4	7,5 – 11,0	≥11,1
	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014) (Sainz, 1996)	403	9	≤1,2	1,3 – 4,8	4,9 – 7,8	7,9 – 11,3	≥11,4
	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)	764,4	10	≤1,0	1,1 – 4,5	4,6 – 7,7	7,8 – 11,4	≥11,5
		1045,4	11	≤1,0	1,1 – 5,3	5,4 – 9,1	9,2 – 14,4	≥14,5
		1180,4	12	≤1,6	1,7 – 6,1	6,2 – 10,1	10,2 – 14,9	≥15,0
	(Cuadrado et al, 2005) (Fernández et al, 2010) (Ortega et al, 2005) (Ferrando et al, 2000) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)	1662,8	13	≤2,3	2,4 – 6,9	7,0 – 10,8	10,9 – 16,1	≥16,2
	(Brito et al, 2009) (Cuadrado et al, 2005) (Fernández et al, 2010) (Ortega et al, 2005) (Ferrando et al, 2000) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)	1636,8	14	≤2,7	2,8 – 8,0	8,1 – 12,5	12,6 – 18,4	18,5
		1430,8	15	≤2,9	3,0 – 8,2	8,3 – 12,7	12,8 – 18,9	≥19,0
		1393,8	16	≤3,3	3,4 – 8,4	8,5 – 13,1	13,2 – 19,5	≥19,6
	(Brito et al, 2009) (Fernández et al, 2010) (Ortega et al, 2005) (Grosser et al, 1988) (Sainz, 1996)	716,8	17	≤3,1	3,2 – 7,1	7,2 – 10,8	10,9 – 16,4	≥16,5
		629,8	18	≤2,9	3,0 – 7,2	7,3 – 11,1	11,2 – 18,3	≥18,4
CHICAS	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014)	365	6	≤1,0	1,1 – 4,1	4,2 – 6,8	6,9 – 9,9	≥10,0
		334	7	≤1,5	1,6 – 5,2	5,3 – 8,4	8,5 – 12,0	≥12,1
		332	8	≤2,5	2,6 – 7,3	7,4 – 11,5	11,6 – 16,3	≥16,4
	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014) (Sainz, 1996)	387	9	≤3,1	3,2 – 8,1	8,2 – 12,5	12,6 – 17,5	≥17,6
	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)	725,4	10	≤3,0	3,1 – 8,7	8,8 – 13,9	14,0 – 20,3	≥20,4
		1019,4	11	≤3,6	3,7 – 9,7	9,8 – 15,2	15,3 – 21,9	≥22,0
		1138,4	12	≤3,7	3,8 – 11,2	11,3 – 17,4	17,5 – 25,3	≥25,4
	(Cuadrado et al, 2005) (Fernández et al, 2010) (Ortega et al, 2005) (Ferrando et al, 2000) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)	1700,4	13	≤7,6	7,7 – 13,5	13,6 – 18,6	18,7 – 25,5	≥25,6
	(Brito et al, 2009) (Cuadrado et al, 2005) (Fernández et al, 2010) (Ortega et al, 2005) (Ferrando et al, 2000) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)	1582,8	14	≤7,9	8,0 – 16,7	16,8 – 24,3	24,4 – 33,6	≥33,7
		1481,8	15	≤10,7	10,8 – 20,9	21,0 – 29,2	29,3 – 40,1	≥40,2
		1404,8	16	≤14,1	14,2 – 24,3	24,4 – 32,8	32,9 – 43,9	≥44,0
	(Brito et al, 2009) (Fernández et al, 2010) (Ortega et al, 2005) (Grosser et al, 1988) (Sainz, 1996)	794,8	17	≤15,3	15,4 – 25,0	25,1 – 32,9	33,0 – 42,7	≥42,8
		600,8	18	≤16,6	16,7 – 25,3	25,4 – 33,5	33,6 – 43,0	≥43,1

Tabla 6: Puntos de corte para el test de salto de longitud sin impulso.

TEST DE SALTO DE LONGITUD SIN IMPULSO (FUERZA EXPLOSIVA TREN INFERIOR)								
Sexo	Estudios	N	Edad	Muy mala	Mala	Media	Buena	Muy buena
CHICAS	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014)	315	6	≤79,3	79,4 – 90,1	90,2 – 99,4	99,5 – 110,2	≥110,3
		333	7	≤87,7	87,8 – 97,0	97,1 – 105,0	105,1 – 114,2	≥114,3
		302	8	≤95,1	95,2 – 104,8	104,9 – 113,3	113,4 – 123,0	≥123,1
	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014) (Sainz, 1996)	403	9	≤98,0	98,1 – 108,9	109,0 – 118,2	118,3 – 129,1	≥129,2
		764,4	10	≤116,7	116,8 – 126,9	127,0 – 136,3	136,4 – 146,9	≥147,0
		1045,4	11	≤122,6	122,7 – 134,1	134,2 – 143,8	143,9 – 155,6	≥155,7
	(Grosser et al, 1988)	1180,4	12	≤127,6	127,7 – 140,3	140,4 – 151,3	151,4 – 163,8	≥163,9
		1662,8	13	≤130,9	131,0 – 143,7	143,8 – 154,3	154,4 – 166,9	≥167,0
		(Cuadrado et al, 2005) (Fernández et al, 2010)						
		(Ortega et al, 2005) (Ferrando et al, 2000) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)						
	(Brito et al, 2009) (Cuadrado et al, 2005) (Fernández et al, 2010)	1636,8	14	≤131,7	131,8 – 147,9	148,0 – 151,4	161,5 – 177,5	≥177,6
		1430,8	15	≤134,4	134,5 – 151,7	151,8 – 165,3	165,4 – 182,1	≥182,2
		1393,8	16	≤137,3	137,4 – 153,3	153,4 – 166,5	166,6 – 182,9	≥183,0
		(Ortega et al, 2005) (Ferrando et al, 2000) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)						
		716,8						
	(Brito et al, 2009) (Fernández et al, 2010) (Ortega et al, 2005) (Grosser et al, 1988) (Sainz, 1996)	629,8	17	≤139,6	139,7 – 154,7	154,8 – 165,3	165,4 – 179,8	≥179,9
	(Brito et al, 2009) (Fernández et al, 2010) (Ortega et al, 2005) (Grosser et al, 1988)	629,8	18	≤142,0	142,1 – 155,2	155,3 – 163,9	164,0 – 175,4	≥178,5
CHICOS	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014)	365	6	≤87,6	87,7 – 97,8	97,9 – 106,7	106,8 – 116,9	≥117,0
		334	7	≤96,5	96,6 – 106,9	107,0 – 115,8	115,9 – 126,2	≥126,3
		332	8	≤105,7	105,8 – 116,0	116,1 – 124,8	124,9 – 135,0	≥135,1
	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014) (Sainz, 1996)	387	9	≤108,8	108,9 – 120,3	120,4 – 130,2	130,3 – 141,8	≥141,9
		725,4	10	≤125,2	125,3 – 136,5	136,6 – 146,4	146,5 – 157,1	≥157,2
		1019,4	11	≤132,0	132,1 – 143,7	143,8 – 154,1	154,2 – 165,8	≥165,9
	(Grosser et al, 1988)	1138,4	12	≤138,0	138,1 – 150,9	151,0 – 162,1	162,2 – 157,6	≥175,7
		1700,4	13	≤145,2	145,3 – 159,6	159,7 – 171,2	171,3 – 186,2	≥186,3
		(Cuadrado et al, 2005) (Fernández et al, 2010)						
		(Ortega et al, 2005) (Ferrando et al, 2000) (Vizcaino et al 2014) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)						
	(Brito et al, 2009) (Cuadrado et al, 2005) (Fernández et al, 2010)	1582,8	14	≤153,0	153,1 – 173,9	174,0 – 192,8	192,9 – 214,7	≥214,8
		1481,8	15	≤166,5	166,6 – 189,3	189,4 – 209,5	209,6 – 232,3	≥232,4
		1404,8	16	≤177,2	177,3 – 200,7	200,8 – 221,9	222,0 – 245,9	≥246,0
		(Ortega et al, 2005) (Ferrando et al, 2000) (Vizcaino et al 2014) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)						
		794,8						
	(Brito et al, 2009) (Fernández et al, 2010) (Ortega et al, 2005) (Grosser et al, 1988) (Sainz, 1996)	600,8	17	≤185,2	185,3 – 205,4	205,5 – 220,7	220,8 – 241,2	≥241,3
	(Brito et al, 2009) (Fernández et al, 2010) (Ortega et al, 2005) (Grosser et al, 1988)	600,8	18	≤191,4	191,5 – 205,5	205,6- 217,0	217,1 – 228,7	≥228,8

Tabla 7: Puntos de corte para el test course navette.

TEST COURSE NAVETTE								
Sexo	Estudios	N	Edad	Muy mala	Mala	Media	Buena	Muy buena
C H I C A S	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014)	315	6	≤0,5	1,0	1,5	2,0	≥2,0
		333	7	≤0,5	1,0	1,5	2,0 – 2,5	≥3,0
		302	8	≤0,5	1,0 -1,5	2,0	2,5	≥3,0
	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014) (Sainz, 1996)	403	9	≤0,5	1,0 – 1,5	2,0 – 2,5	3,0 – 4,5	≥4,0
		764,4	10	≤2,0	2,5	3,0 – 3,5	4,0	≥4,5
		1045,4	11	≤2,0	2,5 – 3,0	3,5	4,0 – 5,0	≥5,5
	(Cuadrado et al, 2005) (Fernández et al, 2010) (Ortega et al, 2005) (Ferrando et al, 2000) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)	1180,4	12	≤2,5	3,0 – 3,5	4,0	4,5 – 5,0	≥5,5
		1662,8	13	≤2,5	3,0 – 3,5	4,0	4,5 – 5,0	≥5,5
		1636,8	14	≤2,5	3,0 – 3,5	4,0	4,5 – 5,5	≥6,0
	(Brito et al, 2009) (Cuadrado et al, 2005) (Fernández et al, 2010) (Ortega et al, 2005) (Ferrando et al, 2000) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)	1430,8	15	≤2,5	3,0 – 3,5	4,0 – 4,5	5,0 – 5,5	≥6,0
		1393,8	16	≤2,5	3,0 – 3,5	4,0 – 4,5	5,0 – 5,5	≥6,0
		716,8	17	≤2,5	3,0 – 3,5	4,0 – 5,0	5,5	≥6,0
	(Brito et al, 2009) (Fernández et al, 2010) (Ortega et al, 2005) (Grosser et al, 1988) (Sainz, 1996)	629,8	18	≤3,0	3,5	4,0 – 4,5	5,0 – 5,5	≥6,0
C H I C O S	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014)	365	6	≤0,5	1,0	1,5	2,0 – 2,5	≥3,0
		334	7	≤1,0	1,5	2,0	2,5 – 3,0	≥3,5
		332	8	≤1,0	1,5 – 2,0	2,5 – 3,0	3,5 – 4,0	≥4,5
	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014) (Sainz, 1996)	387	9	≤1,5	2,0 – 2,5	3,0 – 3,5	4,0 – 4,5	≥5,0
		725,4	10	≤3,0	3,5 – 4,0	4,5 – 5,0	5,5 – 6,0	≥6,5
		1019,4	11	≤3,0	3,5 – 4,0	4,5 – 5,5	6,0 – 6,5	≥7,0
	(Cuadrado et al, 2005) (Fernández et al, 2010) (Ortega et al, 2005) (Ferrando et al, 2000) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)	1138,4	12	≤3,5	4,0 – 4,5	5,0 – 5,5	6,0 – 7,0	≥7,5
		1700,4	13	≤4,0	4,5 – 5,0	5,5 – 6,0	6,5 – 7,5	≥8,0
		1582,8	14	≤4,5	5,0 – 5,5	6,0 – 7,0	7,5 – 8,0	≥8,5
	(Brito et al, 2009) (Cuadrado et al, 2005) (Fernández et al, 2010) (Ortega et al, 2005) (Ferrando et al, 2000) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)	1481,8	15	≤5,0	5,5 – 6,0	6,5 – 7,5	8,0 – 8,5	≥9,0
		1404,8	16	≤5,0	5,5 – 6,5	7,0 – 7,5	8,0 – 9,0	≥9,5
		794,8	17	≤5,5	6,0 – 7,0	7,5	8,0 – 8,5	≥9,0
	(Brito et al, 2009) (Fernández et al, 2010) (Ortega et al, 2005) (Grosser et al, 1988) (Sainz, 1996)	600,8	18	≤5,5	6,0 – 7,0	7,5 – 8,0	8,5 – 9,0	≥9,5

Tabla 8: Puntos de corte para el test de flexión de tronco.

FLEXIÓN TRONCO ADELANTE EN POSICIÓN SEDENTE								
Sexo	Estudios	N	Edad	Muy mala	Mala	Media	Buena	Muy buena
CHICAS	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014)	315	6	≤15,7	15,8 – 18,7	18,8 – 21,2	21,3 – 24,2	≥24,3
		333	7	≤14,2	14,3 – 17,1	17,2 – 19,6	19,7 – 22,4	≥22,5
		302	8	≤13,7	13,8 – 16,9	17,0 – 19,7	19,8 – 22,9	≥23,0
	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014) (Sainz, 1996)	403	9	≤12,6	12,7 – 16,4	16,5 – 19,7	19,8 – 23,4	≥23,5
	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)	764,4	10	≤14,7	14,8 – 18,6	18,7 – 21,5	21,6 – 25,0	≥25,1
		1045,4	11	≤14,8	14,9 – 18,7	18,8 – 22,0	22,1 – 25,7	≥25,8
		1180,4	12	≤15,5	15,6 – 19,6	19,7 – 22,9	23,0 – 26,7	≥26,8
	(Cuadrado et al, 2005) (Fernández et al, 2010) (Ortega et al, 2005) (Ferrando et al, 2000) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)	1662,8	13	≤17,6	17,7 – 21,7	21,8 – 24,7	24,8 – 28,7	≥28,8
	(Brito et al, 2009) (Cuadrado et al, 2005) (Fernández et al, 2010) (Ortega et al, 2005) (Ferrando et al, 2000) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)	1636,8	14	≤17,5	17,6 – 22,0	22,1 – 25,5	25,6 – 29,9	≥30,0
		1430,8	15	≤18,9	19,0 – 23,0	23,1 – 26,2	26,3 – 30,1	≥30,2
		1393,8	16	≤19,5	19,6 – 23,7	23,8 – 26,9	27,0 – 30,9	≥31,0
	(Brito et al, 2009) (Fernández et al, 2010) (Ortega et al, 2005) (Grosser et al, 1988) (Sainz, 1996)	716,8	17	≤19,7	19,8 – 23,7	23,8 – 26,4	26,5 – 29,9	≥30,0
		629,8	18	≤19,6	19,7 – 23,7	23,8 – 26,5	26,6 – 30,0	≥30,1
	(Brito et al, 2009) (Fernández et al, 2010) (Ortega et al, 2005) (Grosser et al, 1988)							
CHICOS	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014)	365	6	≤13,9	14,0 – 16,7	16,8 – 19,1	19,2 – 21,8	≥21,9
		334	7	≤12,0	12,1 – 15,2	15,3 – 18,0	18,1 – 21,3	≥21,4
		332	8	≤12,1	12,2 – 15,4	15,5 – 18,1	18,2 – 21,4	≥21,5
	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014) (Sainz, 1996)	387	9	≤9,4	9,5 – 14,0	14,1 – 18,0	18,1 – 22,6	≥22,7
	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)	725,4	10	≤9,1	9,2 – 14,0	14,1 – 18,0	18,1 – 22,5	≥22,6
		1019,4	11	≤9,7	9,8 – 14,3	14,4 – 18,3	18,4 – 23,2	≥23,3
		1138,4	12	≤9,1	9,2 – 14,0	14,1 – 18,0	18,1 – 23,0	≥23,1
	(Cuadrado et al, 2005) (Fernández et al, 2010) (Ortega et al, 2005) (Ferrando et al, 2000) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)	1700,4	13	≤11,1	11,2 – 15,3	15,4 – 18,6	18,7 – 22,8	≥22,9
	(Brito et al, 2009) (Cuadrado et al, 2005) (Fernández et al, 2010) (Ortega et al, 2005) (Ferrando et al, 2000) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)	1582,8	14	≤11,5	11,6 – 16,1	16,2 – 19,7	19,8 – 24,0	≥24,1
		1481,8	15	≤12,7	12,8 – 17,3	17,4 – 20,8	20,9 – 25,2	≥25,3
		1404,8	16	≤14,5	14,6 – 19,0	19,1 – 22,5	22,6 – 26,7	≥26,8
	(Brito et al, 2009) (Fernández et al, 2010) (Ortega et al, 2005) (Grosser et al, 1988) (Sainz, 1996)	794,8	17	≤15,2	15,3 – 19,5	19,6 – 22,8	22,9 – 26,9	≥27,0
		600,8	18	≤16,0	16,1 – 20,3	20,4 – 23,6	23,7 – 27,9	≥28,0
	(Brito et al, 2009) (Fernández et al, 2010) (Ortega et al, 2005) (Grosser et al, 1988)							

Tabla 9: Puntos de corte para el test de velocidad 10x5m.

VELOCIDAD 10X5								
Sexo	Estudios	N	Edad	Muy mala	Mala	Media	Buena	Muy buena
CHICAS	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014)	315	6	≥29,9	29,8 – 27,8	27,7 – 26,1	26,0 – 24,0	≤23,9
		333	7	≥27,9	27,8 – 26,3	26,2 – 24,8	24,7 – 23,2	≤23,1
		302	8	≥26,7	26,6 – 25,2	25,1 – 23,9	23,8 – 22,4	≤22,3
	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014) (Sainz, 1996)	403	9	≥26,0	25,9 – 24,6	24,5 – 23,5	23,4 – 22,1	≤22,0
	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)	764,4	10	≥24,6	24,5 – 23,0	22,9 – 22,0	21,9 – 20,7	≤20,6
		1045,4	11	≥24,9	24,8 – 22,8	22,7 – 21,0	20,9 – 19,0	≤18,9
		1180,4	12	≥24,7	24,6 – 22,8	22,7 – 21,3	21,2 – 19,5	≤19,4
	(Cuadrado et al, 2005) (Fernández et al, 2010) (Ferrando et al, 2000) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)	1362,4	13	≥24,4	24,3 – 22,5	22,4 – 20,9	20,8 – 19,1	≤19,0
	(Brito et al, 2009) (Cuadrado et al, 2005) (Fernández et al, 2010) (Ortega et al, 2005) (Ferrando et al, 2000) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)	1036	14	≥23,9	23,8 – 22,3	22,2 – 21,0	20,9 – 19,5	≤19,4
		830	15	≥23,6	23,5 – 22,2	22,1 – 21,0	20,9 – 19,6	≤19,5
		793	16	≥22,1	22,0 – 21,0	20,9 – 20,0	19,9 – 18,9	≤18,8
	(Brito et al, 2009) (Fernández et al, 2010) (Grosser et al, 1988) (Sainz, 1996)	416,4	17	≥22,0	21,9 – 20,6	20,5 – 19,5	19,4 – 18,3	≤18,2
	(Brito et al, 2009) (Fernández et al, 2010) (Grosser et al, 1988)	329,4	18	≥22,1	22,0 – 20,5	20,4 – 19,5	19,4 – 18,5	≤18,4
CHICOS	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014)	365	6	≥28,9	28,8 – 26,7	26,6 – 24,8	24,7 – 22,5	≤22,4
		334	7	≥27,2	27,1 – 25,3	25,2 – 23,7	23,6 – 21,8	≤21,7
		332	8	≥25,4	25,3 – 24,0	23,9 – 22,8	22,7 – 21,4	≤21,3
	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014) (Sainz, 1996)	387	9	≥25,0	24,9 – 23,6	23,5 – 22,3	22,2 – 22,9	≤20,8
	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)	725,4	10	≥23,3	23,2 – 22,0	21,9 – 21,0	20,9 – 19,9	≤19,8
		1019,4	11	≥23,9	23,8 – 22,0	21,9 – 20,5	20,4 – 18,7	≤18,6
		1138,4	12	≥23,4	23,3 – 21,5	21,4 – 19,9	19,8 – 18,1	≤18,0
	(Cuadrado et al, 2005) (Fernández et al, 2010) (Ferrando et al, 2000) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)	1429,4	13	≥23,4	23,3 – 21,5	21,4 – 19,9	19,8 – 18,0	≤17,9
	(Brito et al, 2009) (Cuadrado et al, 2005) (Fernández et al, 2010) (Ferrando et al, 2000) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)	1040	14	≥22,6	22,5 – 21,0	20,9 – 19,7	19,6 – 18,2	≤18,1
		939	15	≥21,5	21,4 – 20,2	20,1 – 19,1	19,0 – 17,9	≤17,8
		862	16	≥21,3	21,2 – 19,9	19,8 – 18,9	18,8 – 17,6	≤17,5
	(Brito et al, 2009) (Fernández et al, 2010) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)	523,4	17	≥20,0	19,9 – 18,8	18,7 – 17,8	17,7 – 16,8	≤16,7
	(Brito et al, 2009) (Fernández et al, 2010) (Grosser et al, 1988)	329,4	18	≥19,8	19,7 – 18,4	18,3 – 17,4	17,3 – 16,6	≤16,5

Tabla 10: Puntos de corte para el test de abdominales en 30 segundos.

ABDOMINALES (30 SEGUNDOS)								
Sexo	Estudios	N	Edad	Muy mala	Mala	Media	Buena	Muy buena
CHICAS	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014)	315	6	≤5	6 – 8	9 – 11	12 – 15	≥16
		333	7	≤7	8 – 10	11 – 13	14 – 16	≥17
		302	8	≤8	9 – 11	12 – 14	15 – 17	≥18
	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014) (Sainz, 1996)	403	9	≤10	11 - 13	14 - 16	17 - 18	≥19
	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)	764,4	10	≤11	12 - 13	14 - 16	17 - 19	≥20
		1045,4	11	≤13	14 - 16	17 - 18	19 - 21	≥22
		1180,4	12	≤14	15 - 17	18 - 19	20 - 22	≥23
	(Cuadrado et al, 2005) (Fernández et al, 2010) (Ferrando et al, 2000) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)	1362,4	13	≤15	16 - 18	19 - 20	21 - 23	≥24
	(Brito et al, 2009) (Cuadrado et al, 2005) (Fernández et al, 2010) (Ferrando et al, 2000) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)	1036	14	≤15	16 - 18	19 - 20	21 - 23	≥24
		830	15	≤16	17 - 19	20 - 21	22 - 23	≥24
		793	16	≤16	17 - 19	20 - 21	22 - 23	≥24
	(Brito et al, 2009) (Fernández et al, 2010) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)	416,4	17	≤17	18 - 19	20 - 22	23 - 24	≥25
	(Brito et al, 2009) (Fernández et al, 2010) (Grosser et al, 1988)	329,4	18	≤17	18 - 20	21 - 22	23 - 24	≥25
CHICOS	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014)	365	6	≤6	7 – 9	10 – 12	13 – 15	≥16
		334	7	≤8	9 – 12	13 – 15	16 – 18	≥19
		332	8	≤9	10 – 13	14 – 16	17 – 19	≥20
	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014) (Sainz, 1996)	387	9	≤12	13 - 15	16 - 18	19 - 21	≥22
	(Cuadrado et al, 2005) (Vizcaino et al 2014) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)	725,4	10	≤14	15 - 16	17 - 19	20 - 21	≥22
		1019,4	11	≤15	16 - 18	19 - 21	22 - 24	≥25
		1138,4	12	≤16	17 - 19	20 - 22	23 - 25	≥26
	(Cuadrado et al, 2005) (Fernández et al, 2010) (Ortega et al, 2005) (Ferrando et al, 2000) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)	1429,4	13	≤17	18 - 20	21 - 23	24 - 26	≥27
	(Brito et al, 2009) (Cuadrado et al, 2005) (Fernández et al, 2010) (Ferrando et al, 2000) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)	1040	14	≤18	19 - 21	22 - 23	24 - 26	≥27
		939	15	≤20	21 - 22	23 - 25	26 - 27	≥28
		862	16	≤21	22 - 23	24 - 25	26 - 28	≥29
	(Brito et al, 2009) (Fernández et al, 2010) (Sainz, 1996) (Grosser et al, 1988)	523,4	17	≤20	21 - 23	24 - 25	26 - 28	≥29
	(Brito et al, 2009) (Fernández et al, 2010) (Grosser et al, 1988)	329,4	18	≤21	22 - 24	25 - 26	27 - 29	≥30

#### 4.1.4. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS Y ACTUACIÓN RECOMENDADA.

Para la evaluación de las medidas antropométricas, cuando no coincidan los diagnósticos de los tres métodos utilizados se tendrá en cuenta el diagnóstico mayoritario. Por ejemplo, si en un sujeto obtiene normopeso en el IMC, sobrepeso con

el perímetro de cintura y sobrepeso en con el índice cintura-talla se considerará que éste tiene sobrepeso.

En el caso de la valoración de la condición física se hará una media de todos los resultados obtenidos realizando una escala de 1 al 5. Siendo 1, condición física muy mala y 5, condición física muy buena y se hallará un resultado o nivel de condición física de media.

La escala de valoración utilizada en condición física (de muy mala a muy buena) servirá para ser utilizada, también, en la encuesta de actividad física aprovechando que esta realiza una medición de 1 a 5 (siempre y cuando se utilice el cuestionario IPAQ).

Con los alumnos obesos o con sobrepeso el seguimiento debe ser mayor y se debe actuar para revertir su situación. El profesor debe utilizar todos los recursos a su alcance para fomentar un cambio hacia hábitos de vida más activos, así como prestar especial atención para lograr el máximo aprovechamiento de las clases de educación física por parte de éstos.

También, deben ser tenidos en cuenta aquellos que tengan una valoración general de la condición física media, valores medios en la encuesta de actividad física y/o, según alguno de los índices, sean catalogados con sobrepeso. A estos se les debe catalogar como alumnos con riesgo de padecer obesidad o sobrepeso en un futuro y se deben incrementar los esfuerzos para el hacer cumplir las pautas de prevención indicadas en la introducción.

## **5. DISCUSIÓN**

### **5.1. PRUEBAS DE ESFUERZO PARA VALORAR LA CONDICIÓN FÍSICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES DE 6 A 18 AÑOS EN CENTROS EDUCATIVOS.**

El objetivo de este tema es encontrar cuáles son las pruebas de esfuerzo más adecuadas para llevar a cabo en los centros educativos, teniendo en cuenta su fiabilidad, los

estudios que se hayan hecho, los datos disponibles de éstas, que sean factibles y que permitan ser realizadas para una amplia franja de edad (de 6 a 18 años).

Hay que añadir que, aunque el objetivo principal de este trabajo esté relacionado con la prevención y el tratamiento de la obesidad en centros educativos, las pruebas de esfuerzo propuestas en este apartado y la interpretación de los resultados que se propone no están diseñadas exclusivamente para valorar los casos de sobrepeso, obesidad o el riesgo de padecer dicha enfermedad en un futuro. Por lo tanto, los tests y la propuesta de valoración de la condición física a través de los resultados son útiles para evaluar la condición física desde una visión global. Para poder relacionar estas pruebas con la problemática de la obesidad se ha de hacer en conjunto con la valoración antropométrica y la encuesta de actividad física, lo cual se explica en los resultados.

Algunas de las capacidades físicas medidas normalmente en las baterías de pruebas físicas como la flexibilidad no tienen relación directa con las enfermedades cardiovasculares o con la obesidad y otras, como las habilidades coordinativas o la velocidad la tienen indirectamente. Aun así, como se explica en la introducción hay que entender la condición física en su faceta global y ser consciente de que las distintas capacidades físicas están relacionadas entre sí. Por ello se proponen test que implican todas las capacidades físicas.

Entre las baterías de pruebas consultadas cabe destacar la batería de pruebas Fitnessgram que ofrece estándares de salud relacionados con la condición física (61). Ésta ha sido desarrollada por el Departamento de Educación de California y es, posiblemente, la batería de pruebas más desarrollada del mundo.

Aun así, para este estudio se ha elegido la batería Eurofit (60, 62) por ser la más importante de Europa y de la que más estudios se disponen a nivel estatal. Ésta ha sido desarrollada para proporcionar un conjunto de tests de campo válidos, fiables, seguros y viables, para evaluar la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes, con el fin de ser usada de manera consensuada en el sistema de Salud Pública de los diferentes estados miembros de la Unión Europea (62).



Además, la batería ALPHA-Fitness, gracias al estudio Helena (Healthy lifestyle in Europe by nutrition in adolescence) (63) (60) nos aporta datos para determinar el nivel de condición física de adolescentes europeos de 13 a 17 años mediante las siguientes 4 pruebas (datos publicados en anexos):

- Capacidad aeróbica (test de ida y vuelta de 20m), fuerza máxima del tren superior (test de fuerza de prensión manual), fuerza explosiva del tren inferior (test de salto de longitud a pies juntos), velocidad/agilidad (test de velocidad 4x10m).

Aunque existen estos datos publicados, este trabajo pretende presentar datos específicos para la población española sobre un rango de edades mayor (de 6 a 18 años), sobre un mayor número de pruebas físicas y habiendo comparado muchos más datos de sujetos distribuidos por toda la geografía española. Las pruebas analizadas se muestran, a continuación, con su nombre en inglés y en castellano:

Tabla 11: Pruebas de esfuerzo de la batería eurofit.

Capacidad física medida:	Nombre de los tests en castellano:	Nombre de los tests en inglés:
Fuerza/resistencia isométrica de brazos y hombros	<b>Test de Suspensión con Flexión de Brazos (SFB)</b>	Bent Arm Hand Test
Fuerza del tronco (fuerza/resistencia de la musculatura abdominal)	<b>Test de Abdominales (Abd)</b>	Sit-Ups Test
Fuerza máxima isométrica de la mano*	<b>Test de Dinamometría Manual (DIM)</b>	Handgrip Test
Fuerza explosiva de miembros inferiores	<b>Test de Salto de Longitud Sin Impulso</b>	Broad Jump Test
Flexibilidad del tronco	<b>Test de Flexión de Tronco</b>	Sit and Reach Test
Resistencia cardiorrespiratoria	<b>Test de Ida y vuelta de 20m o course navette</b>	Endurance Shuttle Run Test (20m) or course navette
Velocidad/coordinación	<b>Carrera de ida y vuelta 10x5m</b>	Speed shuttle run test (10x5m))
Velocidad de los miembros superiores*	<b>Test de Golpeo de Placas</b>	Plate Tapping Test
Equilibrio general*	<b>Test de Equilibrio flamenco</b>	Flamingo Test

\*Pruebas físicas que no se incluyen en el estudio por no disponer de suficientes datos.

Aunque no se hayan incluido todas las pruebas de la batería Eurofit en el estudio los profesores deben realizar todas las pruebas, salvo que no se disponga del material necesario.

## **5.2. VALORACIÓN ANTROPOMÉTRICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES DE 6 A 18 AÑOS EN CENTROS EDUCATIVOS.**

Para llevar a cabo una valoración antropométrica del cuerpo humano o un análisis de la composición corporal existen múltiples métodos. Los más efectivos como el DEXA (absorciometría de rayos X de energía dual), la bioimpedancia eléctrica o la densitometría requieren el uso de maquinaria específica, la cual no está disponible en los centros educativos.

Otros métodos más factibles, como la medición de pliegues cutáneos requieren formación del profesorado y material específico para llevar a cabo su medida.

Por todo ello se proponen tres métodos efectivos para los cuales sólo es necesaria la realización de tres mediciones muy sencillas (el peso corporal, la talla y el perímetro de cintura):

- Análisis del Índice de masa corporal (IMC).
- Análisis del perímetro de cintura (PC).
- Análisis del índice cintura-talla (ICT).

A continuación se describen y se analiza su efectividad para estudiar la conveniencia de su utilización en los centros escolares.

### **5.2.1. ANÁLISIS DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL.**

El IMC es una estimación indirecta del contenido graso corporal. Se calcula dividiendo el peso en kilogramos por el cuadrado de la altura en metros ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). En las personas adultas, la OMS define SP como un IMC igual o superior a  $25\text{kg}/\text{m}^2$ , y la OB como un IMC igual o superior a  $30\text{kg}/\text{m}^2$ . En niños, el valor IMC varía en función del sexo y la edad,

por lo que es necesario utilizar patrones de referencia que permitan establecer los puntos de corte de sobrepeso y obesidad.

Existen muchas gráficas internacionales de la evolución del IMC con el crecimiento procedentes de diversos estudios realizados en épocas distintas, sobre diferente población y con métodos distintos. Estas diferencias tienen ventajas e inconvenientes a la hora de considerarlas las más apropiadas para una población:

- Según el lugar donde se han llevado a cabo pueden resultar menos apropiadas para ser utilizadas en lugares diferentes ya que en tal caso no atenderían a las características concretas de la población.
- Según el momento en que se llevaron a cabo pueden resultar menos apropiadas para ser utilizadas en momentos diferentes. Sobre todo, si se tiene en cuenta los grandes cambios que se están produciendo últimamente con el aumento del sobrepeso y la obesidad.

A continuación se muestra una comparativa de las curvas de referencia más importantes (según el grupo de trabajo de la *Guía de Práctica Clínica sobre la Prevención y el Tratamiento de la Obesidad Infantojuvenil, 2008*) (64) sobre población española en distintas fechas (las tres primeras). También se muestra la propuesta por la OMS, (WHO en sus siglas en inglés, World Health Organization).

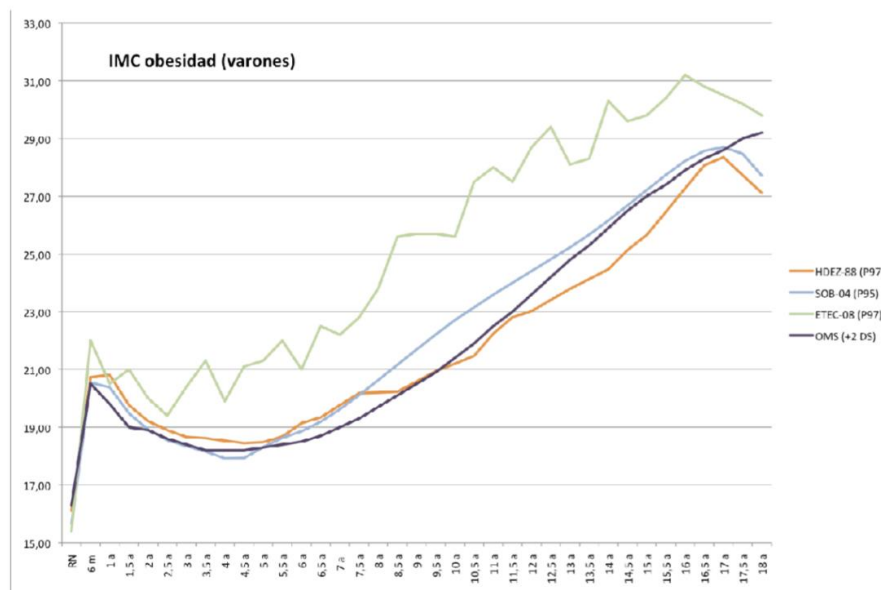
- Las contempladas en las *Curvas y tablas de crecimiento* del Estudio semilongitudinal del *Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo* de la Fundación Faustino Orbegozo, publicadas en 1988 por Hernández et al. (59).
- Las incluidas en las *Curvas y tablas de crecimiento (Estudios longitudinal y transversal)* del *Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo* de la Fundación Faustino Orbegozo, publicadas en 2004 por Sobradillo et al. (65).
- Las derivadas de los datos del *Estudio transversal español de crecimiento, 2008*, publicadas en 2008 (Carrascosa, 2008) (66).
- *Patrones de crecimiento infantil de la OMS* (25, 67).

Éstos han sido elaborados mediante una extrapolación matemática desde los valores de sobrepeso y obesidad en el adulto hacia edades infantiles, que permite utilizar una definición estandarizada internacional de sobrepeso y obesidad en la infancia y

mantiene una continuidad entre las definiciones de obesidad en el niño y en el adulto (68).

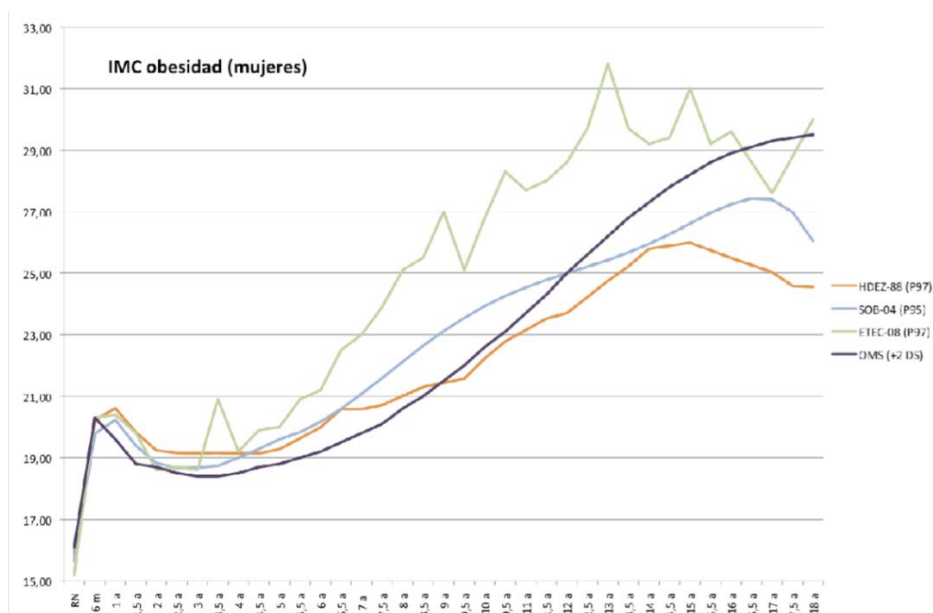
En las siguientes figuras, elaborados por la *Asociación Madrileña de Pediatría de Atención Primaria (AMPAP)*, se contemplan las diferencias entre los distintos estudios antes indicados (68).

Figura 1: Comparativo del IMC en varones (de 0 a 18 años).



Adaptado de (68).

Figura 2: Comparativo IMC mujeres (de 0 a 18 años).



Adaptado de (68).

Como tabla de referencia se va a utilizar la de Hernández et al. (59) (anexo 2) que muestra los datos de IMC previos al aumento de sobrepeso y obesidad sufridos en España en las últimas décadas. Así lo proponen varios libros de divulgación científica, asociaciones e instituciones sanitarias: Villalvilla et al. (16), la *Asociación Madrileña de Pediatría* (68) y la *Guía de Práctica Clínica sobre la Prevención y el Tratamiento de la Obesidad Infantojuvenil* (64).

Atendiendo a la propuesta de Villalvilla et al. (16) se establecen los siguientes puntos del corte sobre el IMC para establecer SP y OB:

- SP:  $IMC \geq P 90$  y  $< P 97$  para la correspondiente edad y sexo.
- OB:  $IMC \geq P 97$  para la correspondiente edad y sexo (16).

También se puede realizar su medición contrastándola con los resultados que propone el Estudio Helena (63) para jóvenes de 13 a 17 años (anexo 1.1).

### **5.2.2. ANÁLISIS DEL PERÍMETRO DE CINTURA.**

La estimación del SP y OB solamente a través del IMC resulta insuficiente ya que esta medición no tiene en cuenta la distribución de la grasa en el cuerpo humano y podría dar resultados equívocos en personas deportistas muy musculadas cuyo IMC elevado pueda deberse al peso de su musculatura.

Por ello es necesaria la medición del perímetro de cintura ya que está demostrado que la obesidad abdominal está relacionada con mayor riesgo de enfermedad cardiovascular (69, 70)

Para considerar la obesidad abdominal se tendrá en cuenta el percentil 90 de las curvas del perímetro de la cintura de Taylor et al. (14) (anexo 3).

También se puede realizar su medición contrastándola con los resultados que propone el Estudio Helena (63) para jóvenes de 13 a 17 años (anexo 1.1).

A parte de las dos medidas ya mencionadas se propone utilizar el índice cintura – talla.

### **5.2.3. ANÁLISIS DEL ÍNDICE CINTURA-TALLA (ICT).**

Recientes estudios ponen de manifiesto lo apropiado que resulta hacer esta medición. Según Marrodan et al. (71) el ICT resulta sencillo de medir, es estable durante el crecimiento y está relacionado con marcadores cardiometabólicos en la infancia y la adolescencia.

Atendiendo al reciente estudio llevado a cabo por la Universidad de Barcelona por Helmut et al. (13) un ICT superior a 0,5 se corresponde con obesidad abdominal.

### **5.3. ENCUESTA DE ACTIVIDAD FÍSICA.**

Los cuestionarios o encuestas de actividad física tienen una validez moderada (72, 73) pero son una herramienta más que se puede utilizar para medir la cantidad de actividad física realizada y actuar en consecuencia.

Existen muchos cuestionarios diferentes para medir la cantidad de actividad física que realizan los adolescentes. Ejemplos de algunos de estos cuestionarios cuya fiabilidad ha sido demostrada son los siguientes(72): las preguntas enKid, el cuestionario de FITNESSGRAM y el cuestionario PACE. Cualquiera de estos podría ser válido para ser utilizado en centros educativos.

También, se podrían utilizar el cuestionario internacional de actividad física (74) para niños de 8 a 12 años "PAQ-C" y para adolescentes de 13 a 18 años "PAQ-A" (anexo 4.1) que según varios estudios (73, 75) presentan una adecuada fiabilidad y una razonable validez para valorar la actividad física en adolescentes españoles. Además, se existe una adaptación de este cuestionario elaborada por el estudio HELENA que incrementa y adapta las preguntas con el objetivo de asociarlas, también, con actividades relacionadas con el sedentarismo. Pretende hacer un mejor análisis del nivel de sedentarismo/actividad física (anexo 4.2).

El cuestionario IPAQ valora la actividad física realizada en los últimos 7 días, es sencillo y es de los más utilizados a nivel internacional. Además permite valorar del 1 al 5 el nivel

de la actividad física realizada y conocer en qué momentos del día y la semana los adolescentes son más activos (73).

Hay que añadir que también existen guías para medir la actividad física en jóvenes. Un interesante ejemplo es la guía que presenta el *programa PERSEO* (76) para el alumnado, la cual, entre otras cosas, permite cuantificar la cantidad de actividad física, realizar un seguimiento durante el curso y fomenta actividades para ser más activo (para el alumno y sus padres).

## **6. CONCLUSIONES**

Debido al incremento de la obesidad y el sobrepeso en niños y adolescentes que estamos sufriendo actualmente se considera necesario aumentar los esfuerzos para mejorar la lucha contra esta enfermedad. Por ello, es de vital importancia una mayor implicación de las personas encargadas en la educación y, ahí, juega un papel muy importante el profesor de educación física.

Por ello esta publicación aborda la problemática de la obesidad infantil de una manera más eficaz proponiendo nuevas ideas que son útiles para desarrollar en los centros educativos. Se presentan herramientas que pueden ser utilizadas por los profesores de educación física para mejorar la tendencia actual en cuanto a los niveles de condición física, cantidad de actividad física practicada y prevalencia de obesidad.

En este trabajo han colaborado médicos de atención primaria como D. Diego José Villalvilla Soria. [Coordinador del grupo de trabajo de Actividad Física y Salud. Federación de Asociaciones de Enfermería Comunitaria y Atención Primaria (FAECAP)], profesores de educación física como David Cañada López (perteneciente al grupo de investigación 'ImFine' de la Universidad Politécnica de Madrid) y expertos en el ámbito de la salud como M<sup>a</sup> Marcela González Gross (catedrática de Educación Física y Deportes del INEF).

Todos ellos coinciden en la necesidad de coordinar el sistema de salud con el sistema educativo por lo que, una vez realizadas las propuestas para llevar a cabo en los centros educativos, se debería seguir avanzando en este ámbito. El profesor de educación física dispone de más tiempo y más espacio que el médico de atención primaria para realizar

pruebas de esfuerzo. Las pruebas de esfuerzo que se pueden llevar a cabo en el centro de salud son insuficientes y menos eficaces que aquellas que se pueden realizar en los centros educativos. A su vez, realizando en centros educativos los diferentes tipos de análisis antropométricos expuestos en este trabajo se puede hacer una valoración fiable con datos muy interesantes para poder abordar la obesidad por parte del profesor de educación física.

El objetivo final sería la creación de una aplicación informática donde el profesor de educación física pusiera los datos de los resultados de los análisis antropométricos, de las pruebas físicas y de la encuesta de actividad física y al cual tendría acceso, también, el médico de atención primaria.



## 7. BIBLIOGRAFÍA.

1. Organisation WH. Frequently asked questions: Childhood obesity. Reviewed August 2014 2014. Available from: <http://www.who.int/end-childhood-obesity/faq/en/>.
2. Salas Salvadó J, Rubio M, Barbany M, Moreno B, SEEDO Gcdl. Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. Med Clin. 2007;128(5):184-96.
3. Araceta-Bartrina J, Serra Majem L, Ribas Barba L, Pérez Rodrigo C. Factores determinantes de la obesidad en la población infantil y juvenil española. En: Serra Majem L, Aranceta Bartina J (ed). Obesidad infantil y juvenil. Estudio Enkid. Barcelona: Masson; 2001. p. 109-557.
4. García-García E, De la Lata-Romero M, Kaufer-Horwitz M, Tusié-Luna MT, Calzada-León R, Vázquez-Velázquez V, et al. La obesidad y el síndrome metabólico como problema de salud pública. Una reflexión. Salud Pública de México. 2008;50(6):531-2.
5. Bel Comós J, Murillo Valles M. Obesidad y síndrome metabólico. Protocolos diagnóstico terapéuticos de la AEP. 2011;1:228-35.
6. Aznar Lain S, Castro Ulled JM, Merino Merino B, Veiga Nuñez O. Actividad física y salud. Guía para familias. Programa Perseo. MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Subdirección General de Coordinación Científica; 2007.
7. (OMS) Cpacloi. 2014. Available from: <http://www.who.int/end-childhood-obesity/es/>.
8. Organisation WH. Infographic – 1 in 3 11-year-olds is overweight or obese 2014. Available from: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/noncommunicable-diseases/obesity/data-and-statistics/infographic-1-in-3-11-year-olds-is-overweight-or-obese-download>.
9. Wijnhoven T, van Raaij J, Spinelli A, Starc G, Hassapidou M, Spiroski I, et al. WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative: body mass index and level of overweight among 6-9-year-old children from school year 2007/2008 to school year 2009/2010. BMC Public Health. 2014;14(1):806.
10. de Onis M, Onyango A, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. Bull World Health Organ. 2007;85:660 - 7.
11. Estudio Aladino. Estudio de Vigilancia del Crecimiento, Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad en España. 2011. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición; 2013.
12. Sánchez-Cruz J-J, Jiménez-Moleón JJ, Fernández-Quesada F, Sánchez MJ. Prevalencia de obesidad infantil y juvenil en España en 2012. Revista Española de Cardiología. 2013;66(05):371-6.
13. Schröder H, Ribas L, Koebrick C, Funtikova A, Gomez SF, al. e. Prevalence of Abdominal Obesity in Spanish Children and Adolescents. Do We Need Waist Circumference Measurements in Pediatric Practice? Plos One. 2014;9(1).
14. Taylor RW, Jones IE, Williams SM, Goulding A. Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3-19 y. The American journal of clinical nutrition. 2000;72(2):490-5.
15. Koenker R. Additive Models for Quantile Regression: An Analysis of Risk Factors for Malnutrition in India. Lecture Notes in Statistics. 2010;196 Chapter 2.
16. Villalvilla DJ, Alonso C, Aznar S, Martínez L. Promoción de actividad física y salud para una práctica enfermera basada en la evidencia 2013.

17. Salud Omdl. Centro de Prensa. Actividad Física. Nota descriptiva N°384.: Organización Mundial de la Salud.; 2014. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/es/>.
18. Redondo Figuero C, González Gross M, Moreno Aznar L, García Fuentes M. Actividad física, deporte, ejercicio y salud en niños y adolescentes. Madrid: Asociación Española de Pediatría. Editorial Everest.; 2010.
19. González-Gross M, González-Gross M, Castillo MJ, Moreno L, Nova E. Alimentación y valoración del estado nutricional de los adolescentes españoles (Estudio AVENA): Evaluación de riesgos y propuesta de intervención. I. Descripción metodológica del proyecto Feeding and assessment of nutritional status of Spanish adolescents (AVENA study): Assessment of risks and intervention proposal. *Nutrición hospitalaria : organo oficial de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral*. 2003;18(1):15-28.
20. Roman B, Serra-Majem L, Ribas-Barba L, Perez-Rodrigo C, Aranceta J. How many children and adolescents in Spain comply with the recommendations on physical activity? *The Journal of sports medicine and physical fitness*. 2008;48(3):380-7.
21. Serra Majem L. *Actividad Física y Salud*. Barcelona 2006. 112 p.
22. Ministerio de Sanidad SSeI. Encuesta Nacional de Salud. España 2011/12. Actividad física, descanso y ocio. Series informes monográficos nº4. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; 2013.
23. Clemente-Bosch E, Llopis-Gonzalez A, Rubio-Lopez N, Westall-Pixton D. Physical Activity Rates Among Adolescents: The Gender Role in Spain. *The Hong Kong journal of paediatrics*. 2013;18(4):199-203.
24. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Moreno LA, González-Gross M, Wärnberg J, et al. Bajo nivel de forma física en los adolescentes españoles. Importancia para la salud cardiovascular futura (Estudio AVENA). *Revista Española de Cardiología*. 2005;58(08):898-909.
25. Tremblay MS, Shields M, Laviolette M, Craig CL, Janssen I, Connor Gorber S. Fitness of Canadian children and youth: Results from the 2007-2009 Canadian Health Measures Survey. 2009;21(1).
26. Salud OMdl. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. 2010.
27. Physical Activity Guidelines Advisory Committee report, 2008. To the Secretary of Health and Human Services. Part A: executive summary. *Nutrition reviews*. 2009;67(2):114-20.
28. Janssen I, Leblanc AG. Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*. 2010;7:40.
29. Janssen I. Physical activity guidelines for children and youth This article is part of a supplement entitled Advancing physical activity measurement and guidelines in Canada: a scientific review and evidence-based foundation for the future of Canadian physical activity guidelines co-published by Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism and the Canadian Journal of Public Health. It may be cited as Appl. Physiol. Nutr. Metab. 32(Suppl. 2E) or as Can. J. Public Health 98(Suppl. 2). *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2007;32(S2E):S109-21.
30. Ravussin E, Lillioja S, Anderson TE, Christin L, Bogardus C. Determinants of 24-hour energy expenditure in man. Methods and results using a respiratory chamber. *Journal of Clinical Investigation*. 1986;78(6):1568-78.
31. Ruiz JR, Ortega FB, Warnberg J, Moreno LA, Carrero JJ, Gonzalez-Gross M, et al. Inflammatory proteins and muscle strength in adolescents: the Avena study. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*. 2008;162(5):462-8.
32. Atlantis E, Barnes EH, Singh MA. Efficacy of exercise for treating overweight in children and adolescents: a systematic review. *Int J Obes (Lond)*. 2006;30(7):1027-40.
33. García Artero, E., Gutiérrez Sainz, A. Crecimiento y desarrollo. Papel de la Actividad Física. En: Redondo Figuero C, González Gross M, Moreno Aznar L, García Fuentes M. *Actividad*

- física, deporte, ejercicio y salud en niños y adolescentes. Madrid: Asociación Española de Pediatría. Editorial Everest.; 2010.
34. Peinado Lozano AB. Análisis funcional del ejercicio. Apuntes de sistemática. Madrid: Departamento de Salud y Rendimiento Humano (INEF); 2011.
  35. Carpersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. Public Health Rep. 1985;100:126-31.
  36. Pate R, Shepard RJ. Characteristics of physical fitness in youth. In:Gisolfi, Lamb (eds.):Perspectives in exercise science and sport medicine: youth, exercise and sports. Indianapolis: Benchmark Press; 1989.
  37. Louise L, Hardy, Tracie Reinten-Reynolds, Paola Espinel, Avigdor Zask, Okely AD. Prevalence and Correlates of Low Fundamental Movement Skill Competency in Children. Pediatrics. 2012.
  38. Hahn E. Entrenamiento con niños. Deportes-Técnicas.: Ed. Martínez Roca.; 1988.
  39. Lorenzo Caminero F. Diseño y estudio científico para la validación de un test motor original, que mida la coordinación motriz en alumnos/as de educación secundaria obligatoria: Universidad de Granada; 2002.
  40. Wilmore J. Fisiología del esfuerzo y del deporte. Badalona: Paidotribo; 2007. 776 p.
  41. Saavedra Villarroel, C.A., Capítulo 6. Aspectos bioquímicos contemporáneos de adaptación al ejercicio en pediatría. En: Redondo Figuero C, González Gross M, Moreno Aznar L, García Fuentes M. Actividad física, deporte, ejercicio y salud en niños y adolescentes. Madrid: Asociación Española de Pediatría. Editorial Everest.; 2010.
  42. Aznar Laín S, Webster T. Actividad física y salud en la infancia y la adolescencia. Guía para todas las personas que participan en su educación: Ministerio de Educación; 2006.
  43. Hernández CI, Cortegaza. Algunos consideraciones morfológicas y biomecánicas en el desarrollo de la flexibilidad. Boletín trimestral CEMA, Universidad de Matanzas. 1992.
  44. Delgado M. El entrenamiento de las cualidades físicas en la enseñanza obligatoria: salud versus rendimiento. Habilidad Motriz. 1997;9:15-26.
  45. Rodríguez P. Educación Física y salud escolar: Programa para la mejora de la extensibilidad isquiosural y del raquis en el plano sagital.: Universidad de Granada; 1998.
  46. Bouchard C, Shephard RJ. Physical activity, fitness and health: The model and key concepts. En: C. Bouchard, R.J. Shephard, T. Stephens. Physical activity, fitness, and health: International proceedings and consensus statement.: Champaign, IL: Human Kinetics; 1994.
  47. Santos R, Mota J. The ALPHA health-related physical fitness test battery for children and adolescents. Nutrición Hospitalaria. 2011;26:1199-200.
  48. Dule S. La práctica de actividad físico deportiva y su relación con componentes fundamentales del estilo de vida en escolares avileños.: Universidad de Granada; 2006.
  49. Roque D, de Franca NM, Mahecha S, Rodrigues VK. Modelo biológico para diagnóstico de salud y prescripción de actividad física. Archivos de Medicina del Deporte. 1993;37:35-48.
  50. Martínez-Vizcaíno V, Sánchez-López M. Relación entre actividad física y condición física en niños y adolescentes. Revista Española de Cardiología. 2008;61(02):108-11.
  51. Bouchard C, Shephard RJ, Stephens T, Sutton JR, McPherson BD. Exercise, fitness and health: a consensus of current knowledge. Champaign, Ill.;; Human Kinetics Publishers; 1990.
  52. Sainz Varona RM. La batería Eurofit en Euskadi. Vitoria/Gasteiz: Instituto Vasco de Educación Física; 1996.
  53. Ferrando JA, Quílez J, Casajús JA. La condición física en los escolares aragoneses (13 a 16 años)2000.
  54. Gulías-González R, Sánchez-López M, Olivas-Bravo A, Solera-Martínez M, Martínez-Vizcaíno V. Physical fitness in Spanish schoolchildren aged 6-12 years: Reference values of the battery EUROFIT and associated cardiovascular risk J Sch Health. 2014;84(10):625-35.
  55. Grosser M, Starischka S. Test de la condición física. Barcelona: Ediciones Martínez Roca; 1988. 189 p.

56. Cuadrado Sáenz G, Morante Rábago JC, Redondo Castán JC, Zarzuela Martín R. Valoración de la condición física de la población escolar mediante la batería Eurofit : Castilla y León. Sevilla2005.
57. Fernández Sánchez MT. valoración de la condición física de la población escolar mediante la batería eurofit y estilos de vida. Sevilla2010.
58. Brito Ojeda EM, Ruiz Caballero JA, Navarro Valdivielso ME, García Manso JM. Valoración de la condición física y biológica en escolares. Sevilla2009.
59. Hernández M, Castellet J, Narvaiza JL, Rincón JM, Ruiz I, Sánchez E, et al. Curvas y tablas de crecimiento. : Editorial Garsi; 1988.
60. Adam Francia C, Klissouras V, Ravazzolo M, Renson R, Tuxworth W. EUROFIT: Test europeo de aptitud física. In: deporte CdeCpedd, editor. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia; 1992.
61. Education CDo. FITNESSGRAM Performance Standards. 2013.
62. Ruiz JR, España Romero V, Castro Piñero J, Artero EG. ALPHA-fitness test battery: health-related field-based fitness tests assessment in children and adolescents.

Nutrición hospitalaria : organo oficial de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral. 2011;26(6):1210-4.

63. Ortega FB, Artero EG, Ruiz JR, España-Romero V, Jimenez-Pavon D, Vicente-Rodriguez G, et al. Physical fitness levels among European adolescents: the HELENA study. British journal of sports medicine. 2011;45(1):20-9.
64. Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre la Prevención y el Tratamiento de la Obesidad Infantojuvenil. Centro Cochrane Iberoamericano, coordinador. Guía de Práctica Clínica sobre la Prevención y el Tratamiento de la Obesidad Infantojuvenil. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad y Política Social. Agència d' Avaluació de Tecnologia i Recerca Mèdiques; 2009. Guías de Práctica Clínica en el SNS: AATRM No 2007/25. Disponible en: [http://www.guiasalud.es/egpc/obesidad\\_infantojuvenil/completa/index.html](http://www.guiasalud.es/egpc/obesidad_infantojuvenil/completa/index.html).
65. Sobradillo B, Aguirre A, Aresti U, Bilbao A, Fernández-Ramos C, Lizárraga A, et al. Curvas y tablas de crecimiento (Estudios Longitudinal y Transversal): Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo, Fundación Faustino Orbegoiz Eizaguirre; 2004.
66. Carrascosa Lezcano A, Fernández García JM, Fernández Ramos C, Ferrández Longás A, López-Siguero JP, Sánchez González E, et al. Estudio transversal español de crecimiento 2008. Parte II: valores de talla, peso índice de masa corporal desde el nacimiento a la talla adulta. An Pediatr (Barc). 2008;68(6):552-69.
67. Growth Reference 5-19 years. BMI for age. [http://www.who.int/growthref/who2007\\_bmi\\_for\\_age/en/](http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/): WHO (World Health Organization); [cited 2014].
68. Cortés Rico O, Fernández Rodríguez M, García Aguado J, González Rodríguez P, Vázquez Rodríguez-Moldes B. ¿QUÉ GRÁFICAS UTILIZAR PARA EL DIAGNÓSTICO DE SOBREPESO Y OBESIDAD EN LA PRÁCTICA CLÍNICA? . AMPAP (Asociación Madrileña de Pediatría de Atención Primaria). 2010.
69. Zhang C, Rexrode KM, Van Dam RM, Li TY, Hu FB. Abdominal obesity and the risk of all-cause, cardiovascular, and cancer mortality: sixteen years of follow-up in US women. Circulation 117. 2008;117:1658-67.
70. Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R. Body mass index, waist circumference, and health risk: evidence in support of current National Institutes of Health guidelines. Arch Intern Med 2002 2002;162:2074-9.
71. Marrodán MD, Martínez Álvarez JR, González-Montero de Espinosa ML, López-Ejeda N, Cabañas MD, Pacheco JL, et al. Estimación de la adiposidad a partir del índice cintura talla: ecuaciones de predicción aplicables en población infantil española. Nutrición clínica y dietética hospitalaria. 2011;31:45-51.

72. Martínez-Gómez D, Martínez-De-Haro V, Del-Campo J, Zapatera B. Validez de cuatro cuestionarios para valorar la actividad física en adolescentes españoles. *Gaceta sanitaria*. 2009;23(6):512-7.
73. Martínez Gómez D, Martínez de Haro V, Veiga OL, Marcos A. Fiabilidad y validez del cuestionario de actividad física PAQ-A en adolescentes españoles. *Revista española de salud pública*. 2009;83(3):427-39.
74. Kowalski K, Crocker P, Donen R. The Physical Activity Questionnaire for Older Children (PAQ-C) and Adolescents (PAQ-A) Manual. Saskatoon, Canada: College of Kinesiology. University of Saskatchewan; 2004.
75. Herazo-Beltrán AY, Domínguez-Anaya R. The reliability of a questionnaire regarding Colombian children's physical activity. *Revista de salud pública (Bogotá, Colombia)*. 2012;14(5):802.
76. Velga Núñez O, Martínez Gómez D. Actividad Física Saludable. Cuaderno del alumnado: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2007.
77. García Baena, J. y cols. Programa Eurofit: Archivo informático. Madrid: MECD.2001.
78. Majem LS, Arancetra Bartrina J, Pérez Rodrigo C, B. ME, Tojo Sierra R, Delgado Rubio A, et al. Curvas de referencia para la tipificación ponderal. Dossier de consenso AEP-SENC-SEEDO: YM&C. S.A.; 2002.
79. M. Hagströmer, P. P. Bergman, I De Bourdeaudhuij, F.B. Ortega J.R. Ruiz, Y. Manios, J.P. Rey-López, K. Phillipp, J. von Berlepsch, M. Sjöstrom. Physical Activity Questionnaire. En: González-Gross M. De Henauw, S. Gottrand, F. Gilbert, C. Moreno, L. Manual of Operation. The Helena Study. Universidad de Zaragoza: 2013.

## **ANEXOS.**

### ANEXO 1. BATERÍA EUROFIT. TEST EUROPEO DE APTITUD FÍSICA.

#### 1.1. BATERÍA ALPHA-FITNESS: TEST DE CAMPO PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA RELACIONADA CON LA SALUD EN NIÑOS Y ADOLESCENTES (62).

En el siguiente apartado se describen los protocolos para la realización de alguna de las pruebas de la batería Eurofit y se dan valores para evaluar el estado de la condición física/salud (pruebas de esfuerzo y valoración antropométrica) de los jóvenes europeos de 13 a 17 años.

Se muestran la valoración del IMC, el perímetro de cintura y las pruebas de esfuerzo coloreadas en verde en la siguiente tabla:

Tabla 12: Pruebas de la batería Eurofit relacionadas con la salud según *The Alpha Project*.

Capacidad física medida:	Nombre de los tests en castellano:	Nombre de los tests en inglés:
Fuerza/resistencia isométrica de brazos y hombros	<b>Test de Suspensión con Flexión de Brazos (SFB)</b>	Bent Arm Hand Test
Fuerza del tronco (fuerza/resistencia de la musculatura abdominal)	<b>Test de Abdominales (Abd)</b>	Sit-Ups Test
Fuerza máxima isométrica de la mano	<b>Test de Dinamometría Manual (DIM)</b>	Handgrip Test
Fuerza explosiva de miembros inferiores	<b>Test de Salto de Longitud Sin Impulso</b>	Broad Jump Test
Flexibilidad del tronco	<b>Test de Flexión de Tronco</b>	Sit and Reach Test
Resistencia cardiorrespiratoria	<b>Test de Ida y vuelta de 20m o course navette</b>	Endurance Shuttle Run Test (20m) or course navette
Velocidad/coordinación	<b>Carrera de ida y vuelta 10x5m</b>	Speed shuttle run test (10x5m)
Velocidad de los miembros superiores	<b>Test de Golpeo de Placas</b>	Plate Tapping Test
Equilibrio general	<b>Test de Equilibrio flamenco</b>	Flamingo Test

Velocidad/agilidad	Velocidad/agilidad 4x10m	4x10 shuttle run test

### ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC)

**Propósito** → Medir el tamaño corporal.

**Relación con salud** → Un mayor IMC se asocia con un peor perfil cardiovascular.

**Material** → Una báscula electrónica y un tallímetro.

**Ejecución** → Peso corporal en kilogramos dividido por el cuadrado de la estatura en metros (kg/m<sup>2</sup>).

#### Peso corporal:

El niño/a, descalzo, se situará en el centro de la plataforma de la báscula distribuyendo su peso entre ambos pies, mirando al frente, con los brazos a lo largo del cuerpo, y sin realizar ningún movimiento. Se permite ropa ligera, excluyendo pantalón largo y sudadera.

#### Estatura:


El niño/a, descalzo, permanecerá de pie, erguido, con los talones juntos y con los brazos a lo largo del cuerpo. Los talones, glúteos y parte superior de la espalda estarán en contacto con el tallímetro. La cabeza se orientará de tal manera que queden en un mismo plano horizontal la protuberancia superior del tragus del oído y el borde inferior de la órbita del ojo (Plano Frankfort). El niño/a inspirará profundamente y mantendrá la respiración, realizándose en ese momento la medición y tomando como referencia el punto más alto de la cabeza, quedando el pelo comprimido. Adornos en el pelo y trenzas no están permitidos.

Número de ensayos: Se realizarán dos medidas, tanto para el peso corporal como para la talla y se anotará la media de cada uno de ellos.

**Medida** → Empieza cuando el niño/a adopta la posición correcta.

**Puntuación** → El peso se registra con una aproximación de 100 g. Ejemplo: un resultado de 58 kg se registra 58.0. En la altura la lectura debe ser registrada con una aproximación de 1 mm. Ejemplo: un resultado de 157.3 cm se registra 157.3.

Tabla 13: Índice de Masa Corporal (peso en kg / estatura en m<sup>2</sup>).

		Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
<b>Chicos</b>						
13 y	≤ 16,7	16,8 - 18,0	18,1 - 22,2	22,3 - 25,7	≥ 25,8	
14 y	≤ 17,5	17,6 - 19,0	19,1 - 23,3	23,4 - 26,5	≥ 26,6	
15 y	≤ 17,9	18,1 - 19,5	19,6 - 23,8	23,9 - 26,7	≥ 26,8	
16 y	≤ 18,0	18,1 - 19,6	19,7 - 23,7	23,8 - 26,4	≥ 26,5	
17 y	≤ 19,0	19,1 - 20,5	20,6 - 24,6	24,7 - 27,5	≥ 27,6	
<b>Chicas</b>						
13 y	≤ 17,5	17,6 - 19,0	19,1 - 23,2	23,3 - 26,4	≥ 26,5	
14 y	≤ 17,6	17,7 - 18,9	19,0 - 22,8	22,9 - 25,6	≥ 25,7	
15 y	≤ 18,1	18,2 - 19,4	19,5 - 23,0	23,1 - 25,6	≥ 25,7	
16 y	≤ 18,3	18,4 - 19,6	19,7 - 23,1	23,2 - 25,8	≥ 25,9	
17 y	≤ 18,2	18,3 - 19,5	19,6 - 23,2	23,2 - 25,8	≥ 25,9	

Adaptado de (62)

## PERÍMETRO DE LA CINTURA

**Propósito** → Evaluar la grasa corporal abdominal, troncal o central.

**Relación con salud** → Un mayor perímetro de la cintura es un factor de riesgo de enfermedad cardiovascular.

**Material** → Cinta métrica no elástica.

**Ejecución** → El niño/a llevará ropa ligera y estará de pie, con el abdomen relajado y con brazos cruzados sobre el pecho. Desde esta posición, el examinador rodeará la cintura del niño/a con la cinta métrica, quien a continuación bajará los brazos a una posición relajada y abducida. La medición se realizará en el nivel más estrecho, entre el borde del costal inferior (10º costilla) y la cresta ilíaca, al final de una espiración normal y sin que la cinta presione la piel. Si no existe una cintura mínima obvia, la medida se tomará en el punto medio entre el borde del costal inferior (10ª costilla) y la cresta ilíaca.




Número de ensayos: Se realizarán dos medidas no consecutivas y se anotará la media.

**Medida** → Empieza cuando el niño/a adopta la posición correcta. La medida no debe hacerse sobre la ropa, se debe tomar al final de una espiración normal sin que la cinta presione la piel y con los brazos del niño/a a los lados.

**Puntuación** → Se registra con una aproximación de 0.1 cm. Ejemplo: un resultado de 60.7 cm se registra 60.7.

Tabla 14: Perímetro de cintura (cm).

	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Chicos					
13 y	≤ 62	63 - 66	67 - 78	79 - 87	≥ 88
14 y	≤ 65	66 - 69	70 - 80	81 - 88	≥ 89
15 y	≤ 67	67 - 71	72 - 81	82 - 89	≥ 90
16 y	≤ 67	68 - 71	72 - 81	82 - 88	≥ 88
17 y	≤ 70	71 - 73	74 - 83	84 - 91	≥ 92
Chicas					
13 y	≤ 61	62 - 65	66 - 75	76 - 83	≥ 84
14 y	≤ 61	62 - 64	65 - 73	74 - 80	≥ 81
15 y	≤ 63	64 - 66	67 - 75	76 - 81	≥ 82
16 y	≤ 63	64 - 66	67 - 75	76 - 81	≥ 82
17 y	≤ 62	63 - 65	66 - 74	75 - 80	≥ 81

Adaptado de (62)

## CAPACIDAD MÚSCULO-ESQUELÉTICA

Fuerza de prensión manual:

### CAPACIDAD MÚSCULO-ESQUELÉTICA

FUERZA DE PRENSIÓN MANUAL:

**Propósito** → Medir la fuerza isométrica del tren superior.

**Relación con salud** → La fuerza muscular está inversamente asociada con factores de riesgo de enfermedad cardiovascular establecidos y emergentes, dolor de espalda y con la densidad y contenido mineral óseo. Mejoras de la fuerza muscular de la niñez a la adolescencia se asocia inversamente con los cambios en la adiposidad total.

**Material** → Dinamómetro con agarre ajustable (TKK 5101 Grip D; Takey, Tokio Japan) y una regla-tabla.

**Ejecución** → El niño/a apretará el dinamómetro poco a poco y de forma continua durante al menos 2 segundos, realizando el test en dos ocasiones (alternativamente con las dos manos) con el ajuste óptimo de agarre según el tamaño de la mano (calculado previamente con la regla-tabla) y permitiendo un breve descanso entre las medidas. Para cada medida, se elegirá al azar que mano será evaluada en primer lugar. El codo deberá estar en toda su extensión y se evitará el contacto del dinamómetro con cualquier parte del cuerpo, salvo con la mano que se está midiendo. Instrucciones: El niño/a cogerá el dinamómetro con una mano. Apretará con la mayor fuerza posible procurando que el dinamómetro no toque su cuerpo. Apretará gradualmente y de forma continua durante al menos 2 segundos.

**Práctica y número de ensayos:** El examinador mostrará la forma correcta de ejecución. Se ajustará la medida de agarre de acuerdo con el tamaño de la mano (ver anexo I). El test se realizará dos veces y el mejor resultado será registrado.

**Medida** → La duración máxima de la prueba será de 3-5 segundos. Se debe medir el tamaño de la mano (derecha o izquierda) a la anchura máxima y midiendo la distancia que separa los extremos distales de los dedos primero y quinto. La precisión de la medida es de 0,5 cm. Los resultados del tamaño de la mano deberán ser redondeados al centímetro entero. Si lo prefiere, podrá poner la mano de los niños/as sobre la regla-tabla para ver la medida del agarre óptimo según el tamaño de la mano (Anexo I, regla-tabla). Durante la prueba, el brazo y la mano que sostiene el dinamómetro no deberán tocar el cuerpo. El instrumento se mantendrá en línea con el antebrazo. Después de un breve descanso, se realizará un segundo intento. El indicador se pondrá a cero después del primer intento.

**Puntuación** → Para cada mano, se registra el mejor intento (en kilogramos, aproximado a 0.1 kg). Ejemplo: un resultado de 24 kg se registra 24.0.

Tabla-regla. Anchura del agarre óptimo para niños (12-18 años) en función del tamaño de la mano. La anchura del agarre óptimo se calcula mediante la ecuación:  $y = x/7.2$



**Relación con salud** → La fuerza muscular está inversamente asociada con factores de riesgo de enfermedad cardiovascular, dolor de espalda y con la densidad y contenido mineral óseo. Mejoras de la fuerza muscular de la infancia a la adolescencia se asocian inversamente con los cambios en la adiposidad total.

**Material** → Superficie dura no deslizante, stick o pica, una cinta métrica, cinta adhesiva y conos.

**Ejecución** → Saltar una distancia desde parados y con los dos pies a la vez.


Instrucciones: El alumno/a se colocará de pie tras la línea de salto, y con una separación de pies igual a la anchura de sus hombros. Doblará las rodillas con los brazos delante del cuerpo y paralelo al suelo. Desde esa posición balanceará los brazos, empujará con fuerza y saltará lo más lejos posible. Tomará contacto con el suelo con los dos pies simultáneamente y en posición vertical.

Práctica y número de ensayos: El examinador mostrará la forma correcta de ejecución. El test se realizará dos veces y el mejor resultado será registrado.

**Medida** → Líneas horizontales se dibujarán en la zona de caída o aterrizaje a 10 cm de distancia, a partir de 1 m de la línea de despegue. Una cinta métrica perpendicular a estas líneas dará las medidas exactas. El examinador estará junto a la cinta métrica y registrará la distancia saltada por el niño/a. La distancia saltada se medirá desde la línea de despegue hasta la parte posterior del talón más cercano a dicha línea. Se permitirá un nuevo intento si el niño/a cae hacia atrás o hace contacto con la superficie con otra parte del cuerpo.

**Puntuación** → El resultado se registra en cm. Ejemplo: un salto de 1 m 56 cm, se registra 156.

Tabla 16: Fuerza explosiva del tren inferior: salto de longitud a pies juntos (cm).

	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
<b>Chicos</b>					
13 y	≤ 135	136 - 152	153 - 167	168 - 184	≥ 185
14 y	≤ 151	152 - 169	170 - 183	184 - 200	≥ 201
15 y	≤ 165	166 - 182	183 - 196	197 - 212	≥ 213
16 y	≤ 175	176 - 192	193 - 206	207 - 221	≥ 222
17 y	≤ 184	185 - 201	202 - 215	216 - 229	≥ 230
<b>Chicas</b>					
13 y	≤ 118	119 - 133	134 - 147	148 - 163	≥ 164
14 y	≤ 121	122 - 137	138 - 151	152 - 167	≥ 168
15 y	≤ 123	124 - 138	139 - 151	152 - 167	≥ 168
16 y	≤ 126	127 - 141	142 - 154	155 - 169	≥ 170
17 y	≤ 129	130 - 144	145 - 157	158 - 172	≥ 173

Adaptado de (63)

## **CAPACIDAD MOTORA**

### **VELOCIDAD AGILIDAD 4X10M**

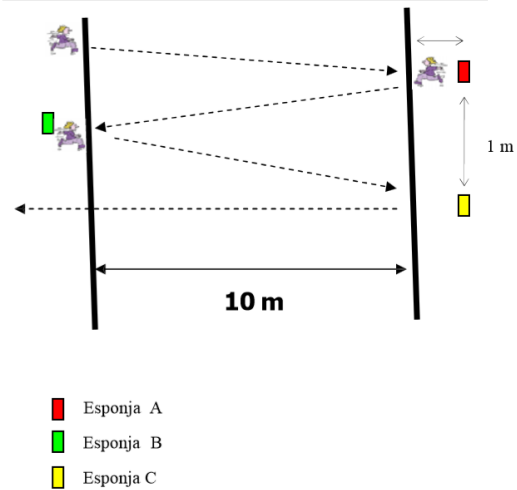
**Propósito** → Medir la velocidad de movimiento, agilidad y coordinación.

**Relación con salud** → Mejoras en la velocidad/agilidad parecen tener un efecto positivo sobre la salud de los huesos.

**Material** → Superficie limpia y no deslizante, cronómetro, cinta adhesiva y tres esponjas con colores diferentes.

**Ejecución** → Test de correr y girar a la máxima velocidad (4x10 m). Dos líneas paralelas se dibujarán en el suelo (con cintas) a 10 metros de distancia. En la línea de salida hay una esponja (B) y en la línea opuesta hay dos esponjas (A,C). Cuando se indique la salida, el niño/a (sin esponja) correrá lo más rápido posible a la otra línea y volverá a la línea de salida con la esponja (A), cruzando ambas líneas con los dos pies. La esponja (A) se cambiará por la esponja B en la línea de salida. Luego, irá corriendo lo más rápido posible a la línea opuesta, cambiará la esponja B por la esponja C y volverá corriendo a la línea de salida (Ver anexo II).

Figura 4: Descripción gráfica de la prueba de velocidad/agilidad 4x10m




**Instrucciones:** Prepárate detrás de la línea de salida. Cuando se indique el inicio, correrás tan rápido como sea posible a la otra línea sin esponja y volverás a la línea de salida con la esponja A, cruzarás las dos líneas con los dos pies. Luego, cambiarás la esponja A por la esponja B y volverás corriendo lo más rápido posible a la línea opuesta, donde deberás cambiar la esponja B por la C. Por último, volverás de nuevo a la línea de salida sin reducir tu velocidad hasta haberla cruzado.

**Práctica y número de ensayos:** El examinador mostrará la forma correcta de ejecución. El test se realizará dos veces y el mejor resultado será registrado.

**Medida** → Asegúrese que los dos pies cruzan la línea cada vez, que el niño realiza el recorrido requerido y que los giros lo realiza lo más rápido posible. Enumere en voz alta los ciclos completados. El test finalizará cuando el niño/a cruza la línea de llegada (en un primer momento línea de salida) con un pie. El niño/a no deberá deslizarse o resbalar durante la prueba, por lo que es necesario una superficie antideslizante.

**Puntuación** → El resultado se registra en segundos con un decimal. Ejemplo: un tiempo de 21.6 segundos se anotará como 21.6.

Tabla 17: Velocidad/agilidad: 4x10metros (seg).

		Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
<b>Chicos</b>						
13 y		≥ 13,0	12,3 - 12,9	11,8 - 12,2	11,2 - 11,7	≤ 11,1
14 y		≥ 12,6	11,9 - 12,5	11,4 - 11,8	10,9 - 11,3	≤ 10,8
15 y		≥ 12,1	11,5 - 12,0	11,0 - 11,4	10,5 - 10,9	≤ 10,4
16 y		≥ 11,8	11,1 - 11,7	10,7 - 11,0	10,2 - 10,6	≤ 10,1
17 y		≥ 11,8	11,1 - 11,7	10,7 - 11,0	10,2 - 10,6	≤ 10,1
<b>Chicas</b>						
13 y		≥ 13,9	13,1 - 13,8	12,5 - 13,0	11,9 - 12,4	≤ 11,8
14 y		≥ 13,8	13,0 - 13,7	12,4 - 12,9	11,8 - 12,3	≤ 11,7
15 y		≥ 13,7	13,0 - 13,6	12,4 - 12,9	11,8 - 12,3	≤ 11,7
16 y		≥ 13,6	12,9 - 13,5	12,3 - 12,8	11,7 - 12,2	≤ 11,6
17 y		≥ 13,5	12,9 - 13,4	12,4 - 12,8	11,8 - 12,3	≤ 11,7

Valores más bajos indican mejor rendimiento.

Adaptado de (63)

## **CAPACIDAD AERÓBICA**

### **TEST DE IDA Y VUELTA DE 20 M**

**Propósito** → Medir la capacidad aeróbica. Relación con salud Niveles altos de capacidad aeróbica durante la niñez y la adolescencia están asociados con una salud cardiovascular actual y futura mas saludable.

**Material** → Un gimnasio o un espacio lo suficientemente grande para marcar una distancia de 20 metros, 4 conos, cinta métrica, CD con el protocolo del test y un reproductor de CD.

**Ejecución** → El niño/a se desplazará de una línea a otra situadas a 20 metros de distancia y haciendo el cambio de sentido al ritmo indicado por una señal sonora que irá acelerándose progresivamente. La velocidad inicial de la señal es de 8,5 km/h, y se incrementará en 0,5 km/h/min (1 minuto es igual a 1 palier). La prueba terminará cuando el niño/a no sea capaz de llegar por segunda vez consecutiva a una de las líneas con la señal de audio. De lo contrario, la prueba terminará cuando el niño se detiene debido a la fatiga.

**Instrucciones:** Este test consiste en ir y volver corriendo una distancia de 20 metros. La velocidad será controlada por medio de un CD que emite sonidos a intervalos

regulares. Adecuará su ritmo al sonido con el fin de estar en uno de los extremos de la pista de 20 metros cuando el reproductor emita un sonido. Una precisión dentro de uno o dos metros será suficiente. Tocaré la línea al final de la pista con el pie, girará bruscamente y correrá en la dirección opuesta. Al principio, la velocidad será baja, pero se incrementará lentamente y de manera constante cada minuto. Su objetivo en la prueba será seguir el ritmo marcado el mayor tiempo que le sea posible. Por lo tanto, deberá detenerse cuando ya no pueda mantener el ritmo establecido o se sienta incapaz de completar el período de un minuto. Recordará el último número anunciado por el reproductor cuando se detenga, pues este será su puntuación. La duración del test variará según el individuo: cuanto más en forma esté, más durará el test. En resumen, la prueba es máxima y progresiva, es decir, fácil al principio y más exigente hacia el final. ¡Buena suerte!


Práctica y número de ensayos: Esta prueba se realizará una vez.

**Medida** → Seleccione el sitio de prueba, preferentemente que sea un gimnasio de 25 m de largo o más. Permita un espacio de al menos un metro en cada extremo de la pista. Cuanto más amplia sea la superficie utilizada, mayor el número de niños que podrán realizar simultáneamente la prueba: se recomienda un metro para cada niño/a. La superficie deberá ser uniforme, aunque el material del que está hecho no es especialmente importante. Los dos extremos de la pista de 20 metros deberán estar claramente marcados. Compruebe el funcionamiento y el sonido del reproductor de CD. Asegúrese de que el dispositivo es lo suficientemente potente como para evaluar a un grupo. Escuche el contenido del CD. Anote los números del contador de tiempo del reproductor de CD con el fin de poder localizar las secciones clave de la pista rápidamente.

**Puntuación** → Una vez que el niño/a se detiene, se registra el último medio palier completado. Ejemplo: una puntuación de 6.5 estadios. Si es necesario una mayor precisión (por ejemplo, estudios de intervención con el objetivo de detectar pequeños cambios), se podrá registrar el tiempo final empleado en la prueba expresado en segundos, en lugar de medios estadios completados.

Tabla 18: Capacidad aeróbica: test de ida y vuelta de 20 metros (estadios).



		Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
<b>Chicos</b>						
13 y	≤ 3,0	3,5 - 4,5	5,0 - 6,0	6,5 - 7,5	≥ 8,0	
14 y	≤ 3,5	4,0 - 5,5	6,0 - 6,5	7,0 - 8,5	≥ 9,0	
15 y	≤ 4,0	4,5 - 5,5	6,0 - 7,0	7,5 - 8,5	≥ 9,0	
16 y	≤ 4,0	4,5 - 5,5	6,0 - 7,0	7,5 - 8,5	≥ 9,0	
17 y	≤ 4,5	5,0 - 6,0	6,5 - 7,5	8,0 - 9,0	≥ 9,5	
<b>Chicas</b>						
13 y	≤ 2,0	2,5 - 2,5	3,0 - 3,5	4,0 - 4,5	≥ 5,0	
14 y	≤ 2,0	2,5 - 3,0	3,5 - 4,0	4,5 - 5,0	≥ 5,5	
15 y	≤ 2,0	2,5 - 3,0	3,5 - 4,0	4,5 - 5,0	≥ 5,5	
16 y	≤ 2,0	2,5 - 3,0	3,5 - 4,0	4,5 - 5,0	≥ 5,5	
17 y	≤ 2,0	2,5 - 3,0	3,5 - 4,0	4,5 - 5,0	≥ 5,5	

Adaptado de (63)

## 1.2. DESCRIPCIÓN DEL RESTO DE LAS PRUEBAS FÍSICAS DE LA BATERÍA EUROFIT.

A continuación se describen las pruebas no mostradas en el apartado anterior. Éstas pruebas son descritas por García, 2001, (77). Se muestran en color verde en la siguiente tabla:

Tabla 19: Descripción del resto de las pruebas de la batería Eurofit.

Capacidad física medida:	Nombre de los tests en castellano:	Nombre de los tests en inglés:
Fuerza/resistencia isométrica de brazos y hombros	<b>Test de Suspensión con Flexión de Brazos (SFB)</b>	Bent Arm Hand Test
Fuerza del tronco (fuerza/resistencia de la musculatura abdominal)	<b>Test de Abdominales (Abd)</b>	Sit-Ups Test
Fuerza máxima isométrica de la mano	<b>Test de Dinamometría Manual (DIM)</b>	Handgrip Test
Fuerza explosiva de miembros inferiores	<b>Test de Salto de Longitud Sin Impulso</b>	Broad Jump Test
Flexibilidad del tronco	<b>Test de Flexión de Tronco</b>	Sit and Reach Test
Resistencia cardiorrespiratoria	<b>Test de Ida y vuelta de 20m o course navette</b>	Endurance Shuttle Run Test (20m) or course navette

Velocidad/coordinación	<b>Carrera de ida y vuelta 10x5m</b>	Speed shuttle run test (10x5m)
Velocidad de los miembros superiores	<b>Test de Golpeo de Placas</b>	Plate Tapping Test
Equilibrio general	<b>Test de Equilibrio flamenco</b>	Flamingo Test
Velocidad/agilidad	<b>Velocidad/agilidad 4x10m</b>	4x10 shuttle run test

## EQUILIBRIO GENERAL

### EQUILIBRIO FLAMENCO

Este test mide el equilibrio corporal general.

- **Terreno:** Terreno liso y antideslizante.
- **Descripción:** Equilibrio sobre un pie en una barra de tamaño previamente determinado durante 1'.
- **Valoración de la prueba:** Se contabiliza el número de ensayos que ha necesitado el ejecutante (no las caídas) para lograr mantener el equilibrio durante un minuto. Ejemplo: si ha necesitado 5 ensayos, se asignan 5 puntos.



Figura 5: Descripción gráfica del test de equilibrio flamenco.

## VELOCIDAD DE LOS MIEMBROS SUPERIORES

### TAPPING TEST - GOLPEO DE PLACAS

El objetivo principal de este test es medir la velocidad segmentaria de la extremidad superior.

- **Terreno:** No definido.
- **Descripción:**
  - **Posición Inicial:** El ejecutante ha de colocarse delante de la mesa con los pies ligeramente separados. Debe situar su mano *no dominante* sobre el rectángulo y la otra mano sobre uno de los círculos.
  - **Desarrollo:** Al sentir la señal " preparado ... ya!! Ha de tocar alternativamente los 2 círculos un total de 25 veces cada uno con la mano dominante, tan rápido como pueda.
  - **Finalización:** La prueba finaliza en el contacto número 50, momento en el cual se detiene el cronómetro.
- **Valoración de la prueba:** Se registrarán los segundos y décimas de segundos invertidos en la prueba. Se anota el mejor de los 2 tiempos realizados.

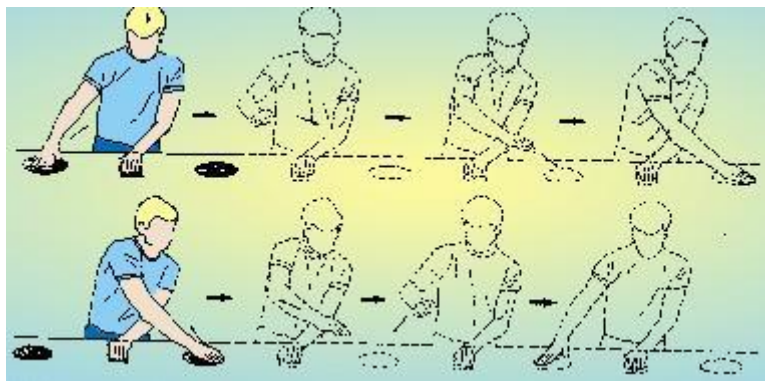


Figura 6:  
Descripción  
gráfica de la  
prueba de golpeo  
de placas

## **FLEXIBILIDAD DEL TRONCO.**

### FLEXIÓN DE TRONCO EN POSICIÓN DE SENTADO

Mediante este test se mide la flexibilidad del tronco.

- **Terreno:** Superficie antideslizante.
- **Descripción:**

- **Posición Inicial:** El ejecutante descalzo, se ha de sentar enfrente del cajón con las piernas completamente extendidas y las plantas de los pies en completo contacto con la pared del cajón.
- **Desarrollo:** Flexionar el tronco hacia adelante sin doblar las piernas, y extender los brazos y las palmas de la mano sobre la regla, ha de tratar de llegar lo más lejos posible.
- **Finalización:** El ejecutante, en el momento en que llega a la posición máxima, ha de permanecer inmóvil durante 2 segundos para que se pueda registrar el resultado conseguido.
- **Valoración de la prueba:** El registro se hará en centímetros y milímetros. Se anota el mejor de los 2 resultados.



Figura 7:  
Descripción gráfica  
de la prueba de  
flexión de tronco.

## **FUERZA DEL TRONCO (FUERZA/RESISTENCIA DE LA MUSCULATURA ABDOMINAL)**

### ABDOMINALES EN 30 SEGUNDOS

El objetivo principal es medir la fuerza-resistencia de los músculos abdominales.

- **Terreno:** Superficie plana y lisa.
- **Material necesario:** Un cronómetro con precisión de centésimas de segundo.
- **Descripción:**
  - **Posición Inicial:** El ejecutante ha de colocarse en decúbito supino con las piernas flexionadas 90º, los pies ligeramente separados y los dedos

entrelazados detrás de la nuca. Un ayudante ha de sujetarle los pies para fijarlos al suelo.

- **Desarrollo:** Al oír la señal del observador "preparado...ya!", el ejecutante ha de tratar de hacer el mayor número de repeticiones posibles, tocando siempre con los codos las rodillas y con la espalda en la colchoneta. El ayudante contará en voz alta el número de repeticiones.
- **Finalización:** Cuando hayan pasado 30 segundos, el observador indicará al ejecutante que la prueba ha finalizado.
- **Valoración de la prueba:** Se registra el número de repeticiones realizadas correctamente.

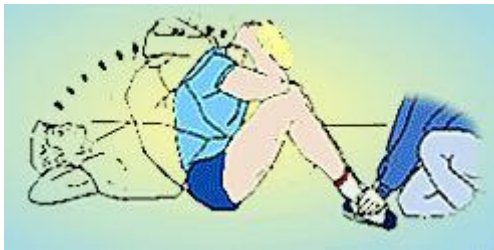


Figura 8: Descripción gráfica de la prueba de abdominales.

## FUERZA/RESISTENCIA ISOMÉTRICA DE BRAZOS Y HOMBROS

### FLEXIÓN MANTENIDA EN SUSPENSIÓN

El objetivo principal es medir la fuerza resistencia de los brazos.

- **Terreno:** No definido.
- **Descripción:**
  - **Posición Inicial:** El ejecutante ha de subir al banco y agarrarse a la barra con los dedos dirigidos hacia adelante.
  - **Desarrollo:** Los brazos se doblan completamente y la barbilla se sitúa por encima de la barra, sin tocarla. A partir del momento en que los pies pierden contacto con el banco, el ejecutante ha de mantener esta posición durante el máximo tiempo posible.

- **Finalización:** En el momento en que la barbilla baja por debajo del nivel de la barra, se acabará la prueba.

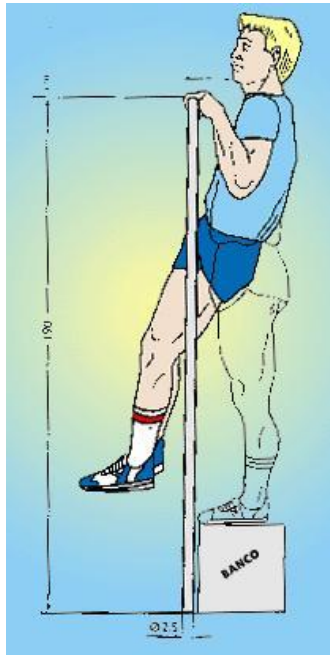


Figura 9: Descripción gráfica de la prueba de suspensión con flexión de brazos.

## VELOCIDAD/COORDINACIÓN

### CARRERA DE IDA Y VUELTA 10 X 5 METROS

Con este test se pretende medir la velocidad de desplazamiento del sujeto y la agilidad.

- **Terreno:** Superficie plana, que no resbale, con 2 líneas paralelas a 5m de distancia una de la otra y con unos márgenes exteriores de 5m.
- **Descripción:**
  - **Posición Inicial:** Al sentir la señal " preparado ", el ejecutante debe situarse detrás de la línea de salida.
  - **Desarrollo:** Al oír la voz de " ya! ", ha de salir al sprint ( máxima velocidad ) para traspasar con los 2 pies, las líneas dibujadas a 5m de distancia. Cada línea debe traspasarse 5 veces.
  - **Finalización:** En el último desplazamiento, habrá de de traspasar la línea de salida. En ese momento se parará el cronómetro.

- **Valoración de la prueba:** Se registrarán los segundos y décimas de segundos invertidos en realizar la prueba.

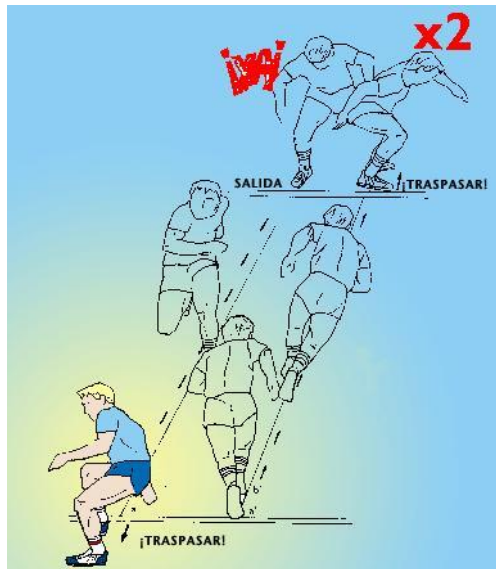


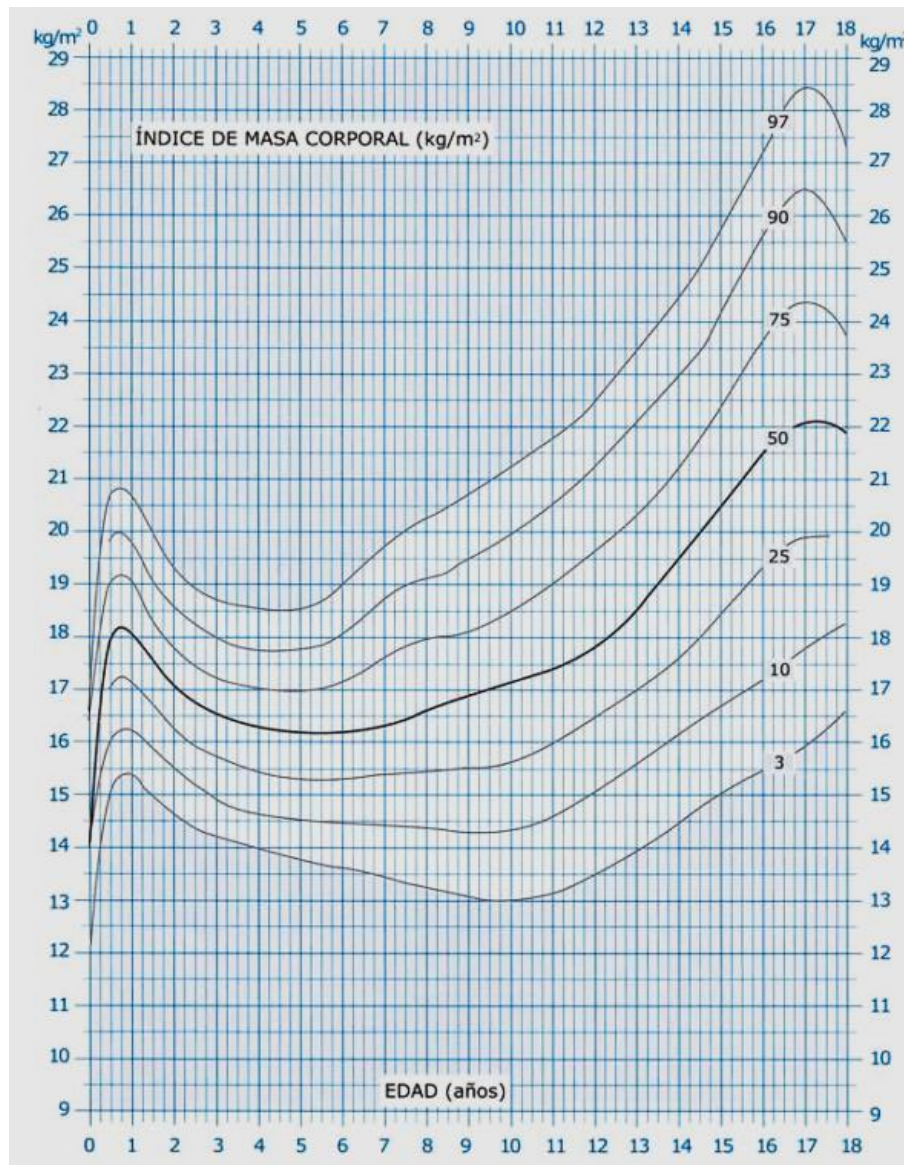
Figura 10: Descripción gráfica de la prueba carrera de ida y vuelta 10x5m



## **ANEXO 2. CURVAS DEL CRECIMIENTO**

A continuación se muestran las curvas del crecimiento de Hernández et al. (59).

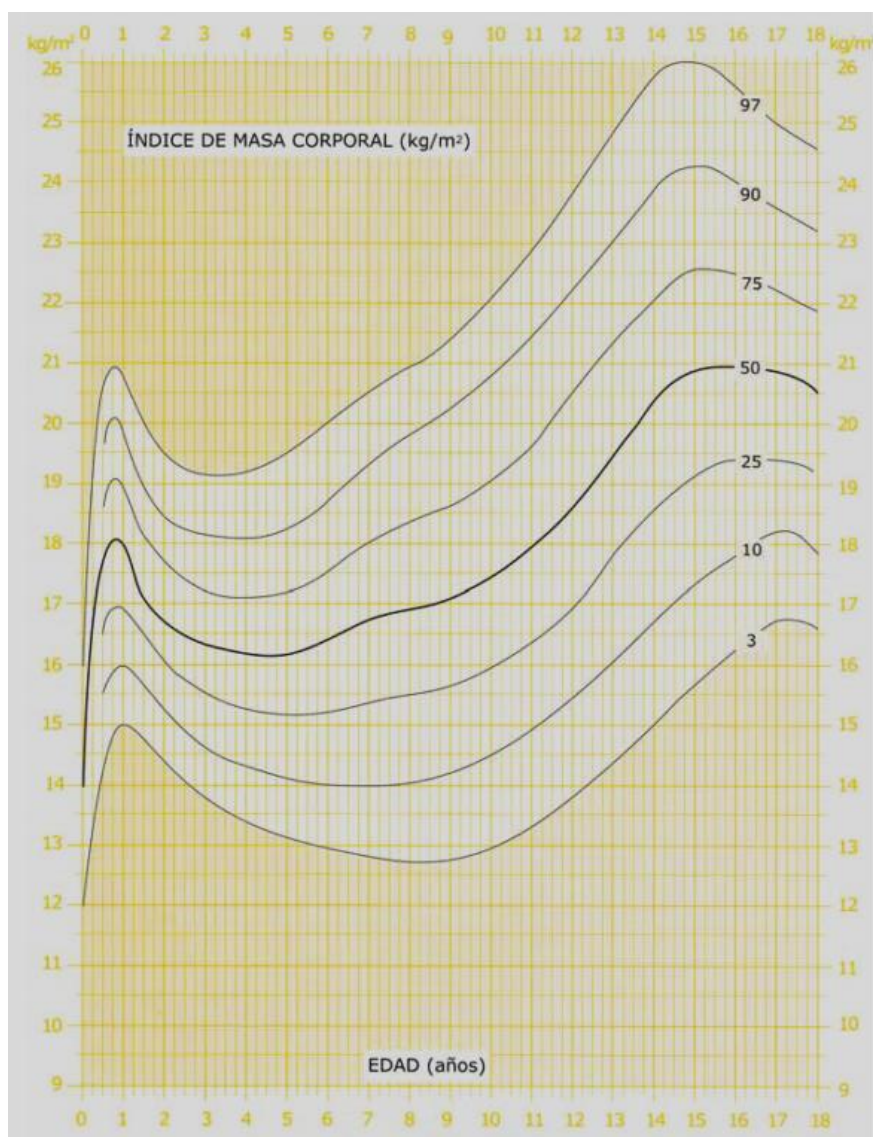
Figura 11: Índice de masa corporal ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) en niños (0 – 18 años)



Adaptado de (59).



Figura 12: Índice de masa corporal ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) en niñas (0 – 18 años)

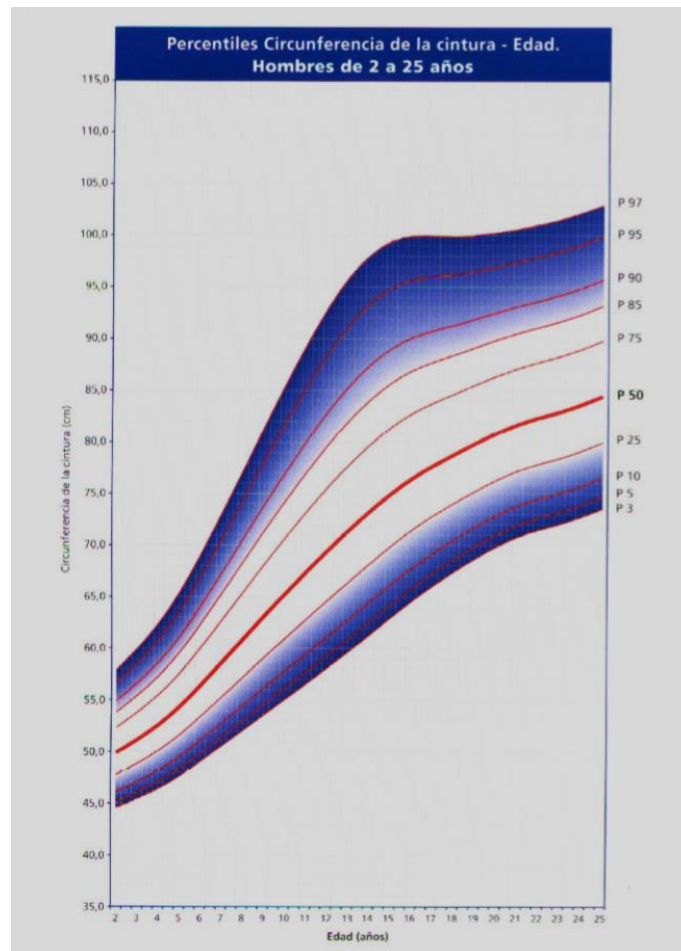


Adaptado de (59).

### **ANEXO 3. CURVAS DEL PERÍMETRO DE CINTURA.**

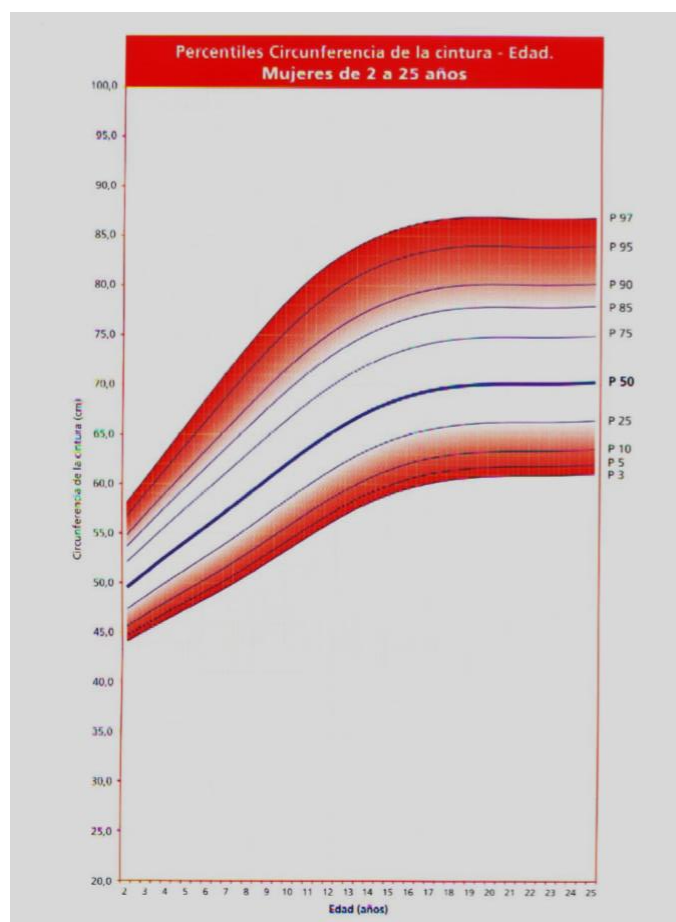
A continuación se muestran las curvas de evolución del perímetro de cintura en función de la edad de Taylor et al. (14).

Figura 13: Percentiles de la circunferencia de la cintura en función de la edad. Hombres de 2 a 25 años.



Adaptado de (78).

Gráfico X: Percentiles de la circunferencia de la cintura en función de la edad. Mujeres de 2 a 25 años.



Adaptado de (78)

### **ANEXO 3. CUESTIONARIOS.**

#### **3.1. CUESTIONARIO DE ACTIVIDAD FÍSICA PARA ADOLESCENTES PAQ-A (74).**

Queremos conocer cuál es tu nivel de actividad física en los últimos 7 días (última semana). Esto incluye todas aquellas actividades como deportes, gimnasia o danza que hacen sudar o sentirte cansado, o juegos que hagan que se acelere tu respiración como jugar al pillar-pilla, saltar a la comba, correr, trepar y otras.

Recuerda:

8. No hay preguntas buenas o malas. Esto NO es un examen
  9. Contesta las preguntas de la forma más honesta y sincera posible. Esto es muy importante
1. Actividad Física en tu tiempo libre: ¿Has hecho alguna de estas actividades en los últimos 7 días (última semana)? Si tu respuesta es sí: ¿cuántas veces las has hecho? (Marca un solo círculo por actividad)

	NO	1-2	3-4	5-6	7 veces o +
• Saltar a la comba.....					<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
• Patinar.....					<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
• Jugar a juegos como el pillar-pilla.....					<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
• Montar en bicicleta.....					<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
• Caminar (como ejercicio).....					<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
• Correr/footing.....					<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
Aeróbic/spinning.....					<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
• Natación.....					<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
• Bailar/danza.....					<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
Bádminton.....					<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
Rugby.....					<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
• Montar en monopatín.....					<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
• Fútbol/ fútbol sala.....					<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
• Voleibol.....					<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
• Hockey.....					<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
Baloncesto.....					<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>

- Esquiar..... ○ ○ ○ ○ ○
- Otros deportes de raqueta..... ○ ○ ○ ○ ○
- Balonmano..... ○ ○ ○ ○ ○
- Atletismo..... ○ ○ ○ ○ ○
- Musculación/pesas..... ○ ○ ○ ○ ○
- Artes marciales (judo, kárate, ...)...... ○ ○ ○ ○ ○
- Otros: \_\_\_\_\_ ○ ○ ○ ○ ○
- Otros: \_\_\_\_\_ ○ ○ ○ ○ ○

2. En los últimos 7 días, durante las clases de educación física, ¿cuántas veces estuviste muy activo durante las clases: jugando intensamente, corriendo, saltando, haciendo lanzamientos? (Señala sólo una)

- No hice/hago educación física..... ○
- Casi nunca..... ○
- Algunas veces..... ○
- A menudo..... ○
- Siempre..... ○

3. En los últimos 7 días ¿qué hiciste normalmente a la hora de la comida (antes y después de comer)? (Señala sólo una)

- Estar sentado (hablar, leer, trabajo de clase)..... ○
- Estar o pasear por los alrededores..... ○
- Correr o jugar un poco..... ○
- Correr y jugar bastante..... ○
- Correr y jugar intensamente todo el tiempo..... ○

4. En los últimos 7 días, inmediatamente después de la escuela hasta las 6, ¿cuántos días jugaste a algún juego, hiciste deporte o bailes en los que estuvieras muy activo? (Señala sólo una)

- Ninguno..... ○
- 1 vez en la última semana..... ○
- 2-3 veces en la última semana. .... ○
- veces en la última semana..... ○

- veces o más en la última semana..... ☐

5. En los últimos 7 días, ¿cuántos días a partir de media tarde (entre las 6 y las 10) hiciste deportes, baile o jugaste a juegos en los que estuvieras muy activo? (Señala sólo una)

- Ninguno..... ☐
- 1 vez en la última semana..... ☐
- 2-3 veces en la última semana..... ☐
- veces en la última semana..... ☐
- 5 veces o más en la última semana..... ☐

6. El último fin de semana, ¿cuántas veces hiciste deportes, baile o jugar a juegos en los que estuviste muy activo? (Señala sólo una)

- Ninguno..... ☐
- 1 vez en la última semana..... ☐
- 2-3 veces en la última semana..... ☐
- veces en la última semana..... ☐
- veces o más en la última semana..... ☐

7. ¿Cuál de las siguientes frases describen mejor tu última semana? Lee las cinco antes de decidir cuál te describe mejor. (Señala sólo una)

- Todo o la mayoría de mi tiempo libre lo dediqué a actividades que suponen poco esfuerzo físico..... ☐
- Algunas veces (1 o 2 veces) hice actividades físicas en mi tiempo libre (por ejemplo, hacer deportes, correr, nadar, montar en bicicleta, hacer aeróbic)..... ☐
- A menudo (3-4 veces a la semana) hice actividad física en mi tiempo libre..... ☐
- Bastante a menudo (5-6 veces en la última semana) hice actividad física en mi tiempo libre..... ☐
- Muy a menudo (7 o más veces en la última semana) hice actividad física en mi tiempo libre..... ☐

8. Señala con qué frecuencia hiciste actividad física para cada día de la semana (como hacer deporte, jugar, bailar o cualquier otra actividad física)

Ninguna    Poca    Normal    Bastante    Mucha

- Lunes..... ○ ○ ○ ○ ○
- Martes..... ○ ○ ○ ○ ○
- Miércoles..... ○ ○ ○ ○ ○
- Jueves..... ○ ○ ○ ○ ○
- Viernes..... ○ ○ ○ ○ ○
- Sábado..... ○ ○ ○ ○ ○
- Domingo..... ○ ○ ○ ○ ○

9. ¿Estuviste enfermo esta última semana o algo impidió que hicieras normalmente actividades físicas?

- Sí..... ○
- No ..... ○

**3.2. ADAPTACIÓN DEL CUESTIONARIO IPAQ ELABORADA POR EL ESTUDIO HELENA (79).**

## **ACTIVIDAD FÍSICA**

Querido estudiante,

Las siguientes preguntas son sobre las **actividades físicas (andando moderada o vigorosa)** que hiciste **ininterrumpidamente al menos durante 10 minutos en los últimos 7 días**.

Por favor, no incluyas aquellas actividades que duraron menos de 10 minutos.

Los últimos 7 días significa 5 días de colegio y 2 de fin de semana.

Las preguntas se dividen en 4 grupos y preguntan sobre:

- Actividad física que hiciste durante el tiempo que estabas en el colegio,
- actividad física que hiciste en casa o alrededor de ella como tareas domesticas o tareas en el jardín,
- actividad física que hiciste para ir y volver de algún sitio,
- actividad física que hiciste durante tu tiempo libre (jugando, haciendo deporte, bailando, entrenando y/o compitiendo).

MUHAS GRACIAS POR TU COLABORACIÓN



## Parte 1: ACTIVIDAD FÍSICA EN EL COLEGIO

La parte 1 es sobre la actividad física que has hecho en los últimos 7 días durante las horas de colegio (clases y recreos). El transporte o forma de ir al colegio NO se incluye aquí.

### A. Durante las clases de Educación Física

¿Cuántas clases (horas de clase) de educación física has tenido en los últimos 7 días?					
<input type="radio"/> ninguna	<input type="radio"/> 1 clase	<input type="radio"/> 2clases	<input type="radio"/> 3 clases	<input type="radio"/> 4 clases	<input type="radio"/> otro, exactamente... clases
<p>¿En TOTAL, cuánto tiempo empleaste durante las clases de educación física en realizar actividad física como practicar algún deporte, correr bailar, jugar... Haz la suma de toda la semana, pero cuenta solo las ocasiones en que participaste activamente al menos 10 minutos ininterrumpidamente?</p> <p>____horas ____minutos de actividad física durante los últimos 7 días.</p>					

### B. Durante los recreos

Durante los últimos 7 días, cuántos días hiciste las siguientes actividades, en los <b>recreos</b> , durante <b>al menos 10 minutos ininterrumpidamente...</b>	
No lo incluyas si duró menos de 10 minutos.	
... caminar	
<input type="radio"/> nunca	<input type="radio"/> 1 día <input type="radio"/> 2 días <input type="radio"/> 3 días <input type="radio"/> 4 días <input type="radio"/> 5 días
¿Cuánto tiempo empleas en <b>caminar</b> uno de esos días durante el recreo?	
____horas ____minutos por día	
... Actividad física <b>VIGOROSA</b> , que conlleva un gran esfuerzo físico y te hace respirar mucho más fuerte de lo normal, como correr...	
<input type="radio"/> nunca	<input type="radio"/> 1 día <input type="radio"/> 2 días <input type="radio"/> 3 días <input type="radio"/> 4 días <input type="radio"/> 5 días
¿Cuánto tiempo empleas en <b>actividades físicas vigorosas</b> uno de esos días durante el recreo?	
____horas ____minutos por día	
... Actividad física <b>MODERADA</b> , que conlleva un moderado esfuerzo físico y te hace respirar un poco más fuerte de lo normal, como bailar...	
<input type="radio"/> nada	<input type="radio"/> 1 día <input type="radio"/> 2 días <input type="radio"/> 3 días <input type="radio"/> 4 días <input type="radio"/> 5 días
¿Cuánto tiempo empleas en <b>actividades físicas moderadas</b> uno de esos días durante el recreo?	
____horas ____minutos por día	

## Parte 2: TAREAS DOMESTICAS Y DEL JARDÍN

Esta segunda parte es sobre la actividad física que hiciste en los últimos 7 días en casa o en el jardín.

**Durante los últimos 7 días, cuantos hiciste en casa o en el jardín al menos 10 minutos ininterrumpidos de actividad física que supusiera un esfuerzo al menos moderado que te hiciera respirar algo o mucho mas fuerte de lo normal, como mover cargas pesadas, fregar suelos, barrer...**  
No incluyas actividades de menos de 10 minutos de duración.

<input type="radio"/> nada	<input type="radio"/> 1 día	<input type="radio"/> 2 días	<input type="radio"/> 3 días	<input type="radio"/> 4 días	<input type="radio"/> 5 días	<input type="radio"/> 6 días	<input type="radio"/> 7 días
----------------------------	-----------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------

¿Cuánto tiempo dedicas normalmente a estas actividades en casa o en el jardín uno de estos días?

\_\_\_ horas \_\_\_ minutos por día

## Parte 3: TRANSPORTE Y ACTIVIDAD FISICA

Estas preguntas son sobre como te desplazaste de un lugar a otro, incluyendo lugares como el colegio, las tiendas, los cines, etc. durante los últimos 7 días.

**Durante los últimos 7 días, cuantos viajaste al menos 10 minutos ininterrumpidamente...**

No incluyas actividades que duraran menos de 10 minutos ininterrumpidos.

**... EN UN VEHICULO A MOTOR** como tren, coche, autobús, moto, metro,...?

<input type="radio"/> nada	<input type="radio"/> 1 día	<input type="radio"/> 2 días	<input type="radio"/> 3 días	<input type="radio"/> 4 días	<input type="radio"/> 5 días	<input type="radio"/> 6 días	<input type="radio"/> 7 días
----------------------------	-----------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------

¿Cuánto tiempo empleas normalmente en viajar en **vehículos a motor** uno de estos días?

\_\_\_ horas \_\_\_ minutos por día

**... EN BICICLETA?**

<input type="radio"/> nada	<input type="radio"/> 1 día	<input type="radio"/> 2 días	<input type="radio"/> 3 días	<input type="radio"/> 4 días	<input type="radio"/> 5 días	<input type="radio"/> 6 días	<input type="radio"/> 7 días
----------------------------	-----------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------

¿Cuánto tiempo empleas uno de esos días en ir en bicicleta de un lugar a otro?

\_\_\_ horas \_\_\_ minutos por día

**... ANDANDO?**

<input type="radio"/> nada	<input type="radio"/> 1 día	<input type="radio"/> 2 días	<input type="radio"/> 3 días	<input type="radio"/> 4 días	<input type="radio"/> 5 días	<input type="radio"/> 6 días	<input type="radio"/> 7 días
<p>¿Cuánto tiempo empleas normalmente uno de esos días en ir andando de un lugar a otro?</p> <p>___ horas ___ minutos por día</p>							

## **Parte 4: ACTIVIDAD FÍSICA DURANTE EL TIEMPO DE OCIO, DEPORTE Y TIEMPO LIBRE**

Esta sección es sobre toda la actividad física que has hecho en los últimos 7 días, únicamente respecto al tiempo de ocio, de práctica deportiva, entrenamiento o placer. Por favor, no incluyas actividades que ya has mencionado.

Durante los últimos 7 días, cuántos hiciste una de las siguientes actividades por al menos 10 minutos sin parar, durante tu tiempo libre...

No incluyas actividades que duraran menos de 10 minutos ininterrumpidos.

### **... CAMINAR**

<input type="radio"/> nada	<input type="radio"/> 1 día	<input type="radio"/> 2 días	<input type="radio"/> 3 días	<input type="radio"/> 4 días	<input type="radio"/> 5 días	<input type="radio"/> 6 días	<input type="radio"/> 7 días
<p>¿Cuánto tiempo empleas normalmente uno de esos días en <b>caminar</b> en tu tiempo libre?</p> <p>___ horas ___ minutos por día</p>							

### **... Actividad física VIGOROSA, que conlleva un gran esfuerzo físico y te hace respirar mucho más fuerte de lo normal, como ejercicio aeróbico, correr, andar en bici o nadar rápido...**

<input type="radio"/> nada	<input type="radio"/> 1 día	<input type="radio"/> 2 días	<input type="radio"/> 3 días	<input type="radio"/> 4 días	<input type="radio"/> 5 días	<input type="radio"/> 6 días	<input type="radio"/> 7 días
<p>¿Cuánto tiempo empleas normalmente uno de esos días en <b>actividad física vigorosa</b> en tu tiempo libre?</p> <p>___ horas ___ minutos por día</p>							

### **... Actividad física MODERADA, que conlleva un moderado esfuerzo físico y te hace respirar un poco más fuerte de lo normal, como bailar, nadar o montar en bicicleta despacio ...**

<input type="radio"/> nada	<input type="radio"/> 1 día	<input type="radio"/> 2 días	<input type="radio"/> 3 días	<input type="radio"/> 4 días	<input type="radio"/> 5 días	<input type="radio"/> 6 días	<input type="radio"/> 7 días
<p>¿Cuánto tiempo empleas normalmente uno de esos días en <b>actividad física moderada</b> en tu tiempo libre? ___ horas ___ minutos por día</p>							